

Diagnostische Treffsicherheit
der Computertomographie
bei Erkrankungen des Oberbauches
und des Retroperitoneums –
Vergleiche mit anderen
Untersuchungsmethoden

Gerald Quitterer

*Diss.
München
1984*

Aus der Radiologischen Klinik der Universität München
Klinikum Großhadern
Vorstand: Professor Dr. med. J. Lissner

Diagnostische Treffsicherheit der Computer-
tomographie bei Erkrankungen des Oberbauches
und des Retroperitoneums -
Vergleiche mit anderen Untersuchungsmethoden

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Gerald Quitterer

aus

Eggenfelden, Kreis Rottal-Inn

1984

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. med. U. Scherer
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. med. J. Lissner
Dekan:	Prof. Dr. med. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	26. April 1984

Lebenslauf

Seite

1. Persönliche Daten	1
2. Ausbildung	2
3. Berufliche Tätigkeit	3
4. Familie	4
5. Hobbys	5
6. Auszeichnungen	6
7. Sonstiges	7
8. Literaturverzeichnis	8
9. Anlagen	9
10. Nachweise	10
11. Zusammenfassung	11
12. Literaturverzeichnis	12
13. Anlagen	13
14. Nachweise	14
15. Zusammenfassung	15
16. Literaturverzeichnis	16
17. Anlagen	17
18. Nachweise	18
19. Zusammenfassung	19
20. Literaturverzeichnis	20
21. Anlagen	21
22. Nachweise	22
23. Zusammenfassung	23
24. Literaturverzeichnis	24
25. Anlagen	25
26. Nachweise	26
27. Zusammenfassung	27
28. Literaturverzeichnis	28
29. Anlagen	29
30. Nachweise	30
31. Zusammenfassung	31
32. Literaturverzeichnis	32
33. Anlagen	33
34. Nachweise	34
35. Zusammenfassung	35
36. Literaturverzeichnis	36
37. Anlagen	37
38. Nachweise	38
39. Zusammenfassung	39
40. Literaturverzeichnis	40
41. Anlagen	41
42. Nachweise	42
43. Zusammenfassung	43
44. Literaturverzeichnis	44
45. Anlagen	45
46. Nachweise	46
47. Zusammenfassung	47
48. Literaturverzeichnis	48
49. Anlagen	49
50. Nachweise	50
51. Zusammenfassung	51
52. Literaturverzeichnis	52
53. Anlagen	53
54. Nachweise	54
55. Zusammenfassung	55
56. Literaturverzeichnis	56
57. Anlagen	57
58. Nachweise	58
59. Zusammenfassung	59
60. Literaturverzeichnis	60
61. Anlagen	61
62. Nachweise	62
63. Zusammenfassung	63
64. Literaturverzeichnis	64
65. Anlagen	65
66. Nachweise	66
67. Zusammenfassung	67
68. Literaturverzeichnis	68
69. Anlagen	69
70. Nachweise	70
71. Zusammenfassung	71
72. Literaturverzeichnis	72
73. Anlagen	73
74. Nachweise	74
75. Zusammenfassung	75
76. Literaturverzeichnis	76
77. Anlagen	77
78. Nachweise	78
79. Zusammenfassung	79
80. Literaturverzeichnis	80
81. Anlagen	81
82. Nachweise	82
83. Zusammenfassung	83
84. Literaturverzeichnis	84
85. Anlagen	85
86. Nachweise	86
87. Zusammenfassung	87
88. Literaturverzeichnis	88
89. Anlagen	89
90. Nachweise	90
91. Zusammenfassung	91
92. Literaturverzeichnis	92
93. Anlagen	93
94. Nachweise	94
95. Zusammenfassung	95
96. Literaturverzeichnis	96
97. Anlagen	97
98. Nachweise	98
99. Zusammenfassung	99
100. Literaturverzeichnis	100

In Dankbarkeit meinen
Eltern gewidmet

Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Einleitung	1
2.	Material und Methode	3
3.	Ergebnisse	5
3.1.	Leber	5
3.1.1.	Normalbefund	5
3.1.2.	Umschriebene Lebererkrankungen	5
3.1.3.	Diffuse Lebererkrankungen	7
3.1.4.	Diagnostische Aussagekraft	8
3.1.4.1.	Computertomographie	8
3.1.4.2.	Vergleich von Computertomographie und Sonographie	11
3.1.4.3.	Vergleich von Computertomographie und Leberszintigraphie	14
3.2.	Gallenblase und ableitende Gallenwege	17
3.2.1.	Normalbefund	17
3.2.2.	Umschriebene Erkrankungen von Gallen- blase und Gallenwegen	18
3.2.3.	Nicht umschriebene Erkrankungen der Gallenblase	18
3.2.4.	Verschlußikterus	19
3.2.5.	Diagnostische Aussagekraft	22
3.2.5.1.	Computertomographie	22
3.2.5.2.	Vergleich von Computertomographie und Sonographie	25
3.2.5.3.	Vergleich von Computertomographie und Cholangiocholezystographie	28
3.2.5.4.	Vergleich von Computertomographie und endoskopisch retrograder Cholangiographie	31
3.3.	Pankreas	32
3.3.1.	Normalbefund	32
3.3.2.	Umschriebene Pankreaserkrankungen	32
3.3.3.	Diffuse Pankreaserkrankungen	33
3.3.4.	Diagnostische Aussagekraft	33
3.3.4.1.	Computertomographie	33
3.3.4.2.	Vergleich von Computertomographie und Sonographie	36

3.3.4.3.	Vergleich von Computertomographie und Angiographie	38
3.3.4.4.	Vergleich von Computertomographie und endoskopisch retrograder Pankreatiko- graphie (ERP)	39
3.4.	Milz	40
3.4.1.	Normalbefund	40
3.4.2.	Umschriebene Milzerkrankungen	40
3.4.3.	Diffuse Milzerkrankungen	40
3.4.4.	Diagnostische Aussagekraft	40
3.4.4.1.	Computertomographie	40
3.4.4.2.	Vergleich mit anderen Untersuchungsver- fahren	41
3.5.	Niere	42
3.5.1.	Normalbefund	42
3.5.2.	Umschriebene Nierenerkrankungen	42
3.5.3.	Nicht herdförmige Nierenerkrankungen	43
3.5.4.	Diagnostische Aussagekraft	43
3.5.4.1.	Computertomographie	43
3.5.4.2.	Vergleich von Computertomographie und Ausscheidungsurographie	46
3.5.4.3.	Vergleich von Computertomographie und anderen Untersuchungsmethoden	49
3.6.	Nebenniere	50
3.6.1.	Normalbefund	50
3.6.2.	Umschriebene Erkrankungen	50
3.6.3.	Diagnostische Aussagekraft	50
3.6.3.1.	Computertomographie	50
3.6.3.2.	Vergleich von Computertomographie und Ausscheidungsurographie	52
3.6.3.3.	Vergleich von Computertomographie und Angiographie	52
3.7.	Andere retroperitoneale Erkrankungen	53
3.7.1.	Normalbefund	53
3.7.2.	Erkrankungen des Retroperitoneums	53
3.7.3.	Diagnostische Aussagekraft	56
3.7.3.1.	Computertomographie	56

3.7.3.2.	Vergleich von Computertomographie und anderen Untersuchungsmethoden	57
3.8.	Übriges Abdomen	58
3.8.1.	Diagnostische Aussagekraft der Computer- tomographie	58
4.	Diskussion	59
5.	Zusammenfassung	75
6.	Literatur	78

1. Einleitung

Die Computertomographie (CT) stellt eine nichtinvasive radiologische Untersuchungsmethode dar, die Röntgentechnik und Computertechnik miteinander verbindet (7,29).

Mit ihrer Hilfe erhält man Röntgenbilder, die einen Querschnitt durch den menschlichen Körper liefern und dabei die einzelnen Organe in ihrer Größe und Lage zur Darstellung bringen.

Die unterschiedliche Röntgendichte der Organe, des Fettgewebes, der Muskulatur, von flüssigkeitsgefüllten Räumen, der Knochen usw. führt zu einer verschieden starken Abschwächung der Röntgenstrahlen, die deren gegenseitige Abgrenzung ermöglicht. Die computertomographische Dichte wird in Hounsfield-Einheiten (HE) gemessen, die von -1000 für Luft über 0 für Wasser bis +1000 für dichten Knochen reichen.

Erkrankungen der Organe, sei es umschriebener oder diffuser Art, aber auch nicht organzugehörige Veränderungen von Knochen oder Muskulatur, die zu einer Dichteänderung gegenüber nicht pathologisch verändertem Gewebe führen, können mit Hilfe der Computertomographie diagnostiziert werden.

Neben der Diagnostik intrakranieller Prozesse (12, 18, 51, 75) findet die Computertomographie vor allem bei Erkrankungen des Abdomens ihre Anwendung. Insbesondere können umschriebene pathologische Veränderungen der parenchymatösen Organe Leber, Gallenblase, Milz, Pankreas, Niere und Nebenniere, intraabdominale und/oder retroperitoneale Lymphknotenvergrößerungen, aber auch Prozesse am knöchernen Skelett, der Muskulatur oder an den großen Gefäßen durch die Computertomographie erfaßt werden (15, 38, 44, 50, 54, 56, 61, 67, 68).

Der besondere Vorteil dieser Untersuchungsmethode liegt unter anderem darin, daß pathologische Prozesse bezüglich ihrer Lage, Ausdehnung oder Infiltration in umgebendes Gewebe gut beurteilt sowie andere Organe im gleichen Schnittbild mitbeurteilt werden können (54, 69).

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, bei Erkrankungen des Oberbauches an einem Krankengut mit bioptisch gesicherten Diagnosen die diagnostische Aussagekraft der CT und gegebenenfalls die Häufigkeit richtiger Artdiagnosen quantitativ zu bestimmen.

Dazu erfolgte, getrennt nach Organen, ein Vergleich mit weiteren Untersuchungsmethoden wie Sonographie, Szintigraphie, i.v.-Urographie, i.v.-Cholangiocholezystographie, endoskopisch retrograder Cholangio-/Pankreatikographie (ERCP), Angiographie und Lymphographie. Hauptsächlich wurde dabei auf einen Vergleich mit den neben der CT am häufigsten ausgeführten Untersuchungen Sonographie und Szintigraphie Wert gelegt. Diese beiden Verfahren werden daher auch in ihrer technischen Ausführung unten näher erläutert.

2. Material und Methode

Zwischen Juni und Oktober 1978 wurden bei 406 Patienten 446 computertomographische Untersuchungen des Oberbauches an einem Rotationsscanner (Somaton 1, Siemens, 125 kV, 230 mAs, 8 mm Schichtdicke) durchgeführt. Die Untersuchungszeit pro Schicht betrug 5 sec., was eine Untersuchung in Atemstillstand ermöglichte. Die Bilddokumentation erfolgte auf Polaroidfilm oder in Multiformattechnik.

Bei 164 Untersuchten konnten die CT-Diagnosen bezüglich des Vorliegens oder Nicht-Vorliegens von Erkrankungen der Leber, der Gallenblase und der ableitenden Gallenwege, des Pankreas, der Nieren und Nebennieren sowie nicht organzugehörigen Prozessen des Intra- und Retroperitonealraumes mit den Ergebnissen bioptisch-invasiver Verfahren verglichen werden. An invasiven Eingriffen wurden insgesamt 74 Laparotomien, 15 retroperitoneale Eingriffe, 35 Laparoskopien mit und ohne Probeexzision, 37 Leberblindpunktionen (diese wurden nur im Falle eines pathologischen Befundes gewertet) und 19 Sektionen durchgeführt.

Die Gesamtzahl der computertomographisch ausgewerteten Kollektive ist vielfach kleiner als das Gesamtkollektiv bioptisch gesicherter Diagnosen (z.B. Nierenerkrankungen). In diesen Fällen lagen zwar bioptische Aussagen über die einzelnen Organe vor, die jedoch bei der computertomographischen Untersuchung nicht oder nicht in toto untersucht worden waren.

Die computertomographischen Befunde wurden darüberhinaus mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen verglichen, die organbezogen bei den einzelnen Erkrankungen zusätzlich durchgeführt wurden, im einzelnen mit 79 Sonographien, 37 Leberszintigraphien, 16 Ausscheidungsurographien, 11 Cholangiozystographien, 8 endoskopisch retrograden

Cholangiopankreatikographien und 4 Lymphographien.

Sonographische Untersuchungen wurden, soweit nachprüfbar, an einem Kontakt-Compoundgerät (Echoview 80 L, Picker, Schallkopf 2,25 MHz) oder an einem Real Time Gerät (Vidoson 745, Siemens, Schallkopf 3 MHz) durchgeführt.

Die Leberszintigraphien erfolgten nach Injektion von 3 mCi ^{99m}Tc -Phytat (Duphar, Petten, Niederlande) an einer Szintillationskamera (Ohio Nuclear, Series ON 110) wobei Aufnahmen in 3 Ebenen (a. p., rechts seitlich, 30° RAO) angefertigt und 750 000 Counts pro Bild gesammelt wurden.

Bei der Bestimmung der diagnostischen Aussagekraft wurde bei Mehrfachuntersuchungen mit unterschiedlichen Ergebnissen nur der Befund berücksichtigt, der der bioptischen Sicherung am nächsten lag. Die Anzahl richtiger Artdiagnosen wurde in der folgenden Untersuchung immer auf das Kollektiv der insgesamt bioptisch gesicherten pathologischen Befunde bezogen. Als korrekte Artdiagnose wurde auch ein Befund gewertet, bei dem die endgültige Diagnose differentialdiagnostisch in Betracht gezogen wurde.

Mehrere gleiche Ergebnisse wurden als ein Befund gewertet. Aussagen wie z. B. "unauffällig", "eher unauffällig", "wahrscheinlich unauffällig" und ähnlich wurden als Normalbefund gezählt. Diagnosen wie "Metastasen", "Verdacht auf Metastasen", "mit Metastasen vereinbar" oder ähnlich galten als pathologischer Befund.

Im Folgenden bedeutet Sensitivität den Prozentsatz richtig-positiver Diagnosen. Das heißt, daß eine Erkrankung auch als solche im Computertomogramm erkannt wurde. Die Spezifität gibt den Anteil richtig-negativer Untersuchungsergebnisse an. Die Treffsicherheit setzt sich zusammen aus Sensitivität und Spezifität und gibt den Prozentsatz insgesamt-richtiger Befunde an.

3. Ergebnisse

3.1. Leber

Bei 109 computertomographisch untersuchten Patienten konnte der Befund in Hinsicht auf das Vorliegen oder Nicht-Vorliegen einer Lebererkrankung mit den Ergebnissen biop-tischer Untersuchungsverfahren verglichen werden. Die Diagnosesicherung erfolgte im Durchschnitt 20 Tage nach der computertomographischen Untersuchung (Extremwerte 17 Tage vor und 128 Tage nach der CT-Untersuchung).

3.1.1. Normalbefund

In 12 Fällen ergab sich bioptisch eine unauffällige Leber. Die Sicherung der Diagnose erfolgte durch Laparotomie mit Probeexzision (n = 3) oder durch Sektion (n = 9). Computertomographisch zeigten sich 11 unauffällige Organe, einmal wurde der Verdacht auf Metastasen geäußert, der sich nicht bestätigen ließ.

3.1.2. Umschriebene Lebererkrankungen

Bei 33 Patienten wurden bioptisch 34 verschiedene fokale Leberveränderungen nachgewiesen (Tabelle 1). Eine Kombination mit hepatozellulären Prozessen ergab sich in 9 Fällen. Die Sicherung der Diagnose erfolgte durch Laparotomie (n = 18), Sektion (n = 8) und/oder Leberblindpunktion (n = 7).

In 18 von 22 Fällen mit Lebermetastasen ließen sich diese auch im Computertomogramm darstellen. Desgleichen konnten Lokalisation und Größe (0,5 bis 10 cm) in den meisten Fällen bestimmt werden. Bis auf 2 Fälle, in denen die Computertomographie nicht zwischen Metastasen und einem primären Leberzellkarzinom unterscheiden konnte, wurde immer eine korrekte Artdiagnose gestellt.

Ein primäres Leberzellkarzinom ließ sich bei zwei Patienten nachweisen. Die CT lieferte in einem Fall als Diffe-

rentialdiagnose den Befund eines alveolären Echinokokkus, im anderen Fall eine richtige Artdiagnose.

Leberabszesse konnten zweimal bioptisch nachgewiesen werden, wobei es sich in einem Fall um multiple, nur mikroskopisch nachweisbare intrahepatische Abszesse handelte. Die CT lieferte hier einen unauffälligen Befund. Im anderen Fall lag ein solitärer Abszeß vor (ca. 4 cm im Durchmesser), der sowohl artdiagnostisch als auch von der Grösse und Lokalisation her im Computertomogramm genau beschrieben wurde.

Ein Hämangiom bestand an drei Organen. Bis auf einen Fall, in dem von 5 cm Durchmesser gesprochen wurde, fehlten die Angaben über die Grösse bei den bioptischen Untersuchungsergebnissen. Computertomographisch ließen sich diese fokalen Veränderungen zwar bei allen Patienten nachweisen, artdiagnostisch jedoch nicht bestimmen.

Bei einem durch Sektion gesicherten, kleinen (0,5 cm Durchmesser) subkapsulären Adenom der Leber lieferte die CT einen unauffälligen Befund.

Ein Patient hatte multiple Leberzysten. Die CT diagnostizierte exakt den Befund multipler fokaler Veränderungen der Leber, die auch artdiagnostisch als Zysten identifiziert wurden. Die Größenangaben (eine 10 cm durchmessende Zyste und mehrere kleine Zysten bis 3 cm Durchmesser) stimmten ebenfalls mit dem bioptischen Ergebnis überein.

Bei einem Zahnschen Infarkt zeigte sich das sieben Wochen vorher angefertigte Computertomogramm unauffällig.

An einem Patienten konnten nach multipler Infarzierung mehrere Nekrosezonen der Leber bioptisch nachgewiesen werden. Computertomographisch kamen diese zur Darstellung und wurden auch artdiagnostisch richtig beschrieben.

Ein Befall der Leber mit Echinokokkus alveolaris ließ sich computertomographisch darstellen und artdiagnostisch korrekt angeben.

3.1.3. Diffuse Lebererkrankungen

Durch bioptische Untersuchungsverfahren ließen sich bei 73 Patienten 77 hepatozelluläre Erkrankungen nachweisen (Tabelle 1). Die Sicherung der Diagnosen erfolgte durch Sektion (n = 10), Laparotomie (n = 20), Laparoskopie mit und ohne Probeexzision (n = 16) und/oder Leberblindpunktion (n = 35).

Eine Fettleber wurde in 34 Fällen gesichert, wobei in 22 Fällen eine Verfettung von weniger als 50 %, in 12 Fällen von mehr als 50% festgestellt wurde. Die CT-Befunde waren 11 mal richtig-positiv, 23 computertomographische Befunde waren unauffällig, 18 mal betrug dabei der Grad der Leberzellverfettung weniger als 50 %.

Zwölf Patienten hatten eine Leberzirrhose. Die Computertomographie lieferte 7 mal richtig-positive Ergebnisse. In einem Fall wurden im Computertomogramm neben Regeneratknoten bei Leberzirrhose differentialdiagnostisch Metastasen in Erwägung gezogen. In den übrigen Fällen war die Artdiagnose richtig.

Bei 7 Patienten lag eine computertomographisch nicht erkennbare Hepatitis vor. In einem dieser Fälle lautete die bioptische Differentialdiagnose auf einen Morbus Boeck der Leber, in einem anderen war das Organ zusätzlich zirrhotisch verändert.

Insgesamt 24 mal wurde bioptisch die Diagnose einer Siderose (n = 4), einer Fibrose (n = 8), einer Lipofuszinose (n = 3), einer hepatozellulären Cholestase (n = 8) sowie einer Infiltration bei malignem Lymphom (n = 1) gestellt.

In allen diesen Fällen war das Computertomogramm negativ.

3.1.4. Diagnostische Aussagekraft

3.1.4.1. Computertomographie

Anhand der oben genannten bioptischen Untersuchungsverfahren waren bei 12 Patienten weder umschriebene noch diffuse Erkrankungen der Leber nachweisbar.

Dabei wurde computertomographisch einmal ein falsch-positiver Befund einer umschriebenen Leberveränderung (Verdacht auf Metastasierung) erhoben. Hieraus resultiert in bezug auf umschriebene Lebererkrankungen eine Spezifität von 92 %. Da in keinem Fall eine falsch-positive Diagnose einer hepatozellulären Erkrankung gestellt wurde, ergibt sich für diffuse Lebererkrankungen eine Spezifität von 100 %.

Bei umschriebenen Leberprozessen ergab sich computertomographisch in 27 von 34 Fällen ein richtig-positiver Befund. Hieraus errechnet sich eine Sensitivität von 79 % (Tabelle 1). Nicht erkannt wurden in 4 Fällen Metastasen (1 - 4 cm groß), sowie Mikroabszesse und ein Zahnscher Infarkt der Leber, der möglicherweise zum Zeitpunkt der CT-Untersuchung sieben Wochen zuvor noch nicht bestanden hatte. Berücksichtigt man diese letzten beiden Befunde, so ergibt sich für die Computertomographie bei umschriebenen Lebererkrankungen bestenfalls eine Sensitivität von 85 %.

In 21 von 27 Fällen, in denen fokale Veränderungen der Leber erkannt worden waren, wurden sie auch artdiagnostisch richtig interpretiert. Das entspricht einem Prozentsatz richtiger Artdiagnosen von 62 %, der sich unter Einbeziehung von drei Befunden, bei denen die richtige Klassifizierung einer umschriebenen Leberveränderung differentialdiagnostisch als Alternative angegeben wurde

(Metastasen/primäres Leberzellkarzinom und primäres Leberzellkarzinom/Echinokokkus alveolaris), auf 71 % erhöht.

Bei hepatozellulären Erkrankungen ergab sich computertomographisch in 18 von 77 Fällen ein pathologischer Befund, entsprechend einer Sensitivität von 23 % (Tabelle 1).

Nicht erkannt wurden 23 Fälle einer Fettleber, davon mit einer Verfettung von weniger als 50 % in 18, von weniger als 20 % in 14 Fällen. Ebenso fanden sich im Computertogramm unauffällige Befunde bei 7 Patienten mit Hepatitis sowie in weiteren 24 Fällen, in denen eine hepatozelluläre Cholestase mit oder ohne Cholangitis, eine Siderose, Fibrose, Lipofuszinose oder eine nur mikroskopisch erkennbare Lymphominfiltration diagnostiziert wurden.

Artdiagnostisch richtig interpretiert wurden 17 von 18 Befunden, in denen computertomographisch eine diffuse Veränderung beschrieben worden war, was einen Prozentsatz von 22 % ergibt. Dieser erhöht sich unter Einbeziehung eines differentialdiagnostisch richtig interpretierten Befundes auf 23 % (Metastasen/Leberzirrhose mit Regeneratknoten).

Bei einer Kombination zweier verschiedener umschriebener Prozesse der Leber konnten computertomographisch Metastasen, nicht aber gleichzeitig bestehende Mikroabszesse nachgewiesen werden.

In Tabelle 2 wird noch einmal die diagnostische Aussagekraft der Computertomographie bei umschriebenen und diffusen Lebererkrankungen zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 1: CT der Leber. Sensitivität und Häufigkeit richtiger Artdiagnosen (AD) sowie Differentialdiagnosen (DD) bei umschriebenen und diffusen Lebererkrankungen (n = 111⁺).

Biopsische Diagnose	n	CT+	CT-AD+	CT-DD+
<u>Umschriebene Erkrankungen</u>				
Metastasen	22	18	16	2
Primäres Leberzellkarzinom	2	2	1	1
Abszesse	2	1	1	-
Hämangiom	3	3	-	-
Adenom	1	-	-	-
Zysten	1	1	1	-
Zahnscher Infarkt	1	-	-	-
Nekrosen	1	1	1	-
Echinokokkus alveolaris	1	1	1	-
Total	34	27	21	3
%		79	62	9
<u>Diffuse Erkrankungen</u>				
Fettleber über 50 %	12	7	7	-
Fettleber unter 50 %	22	4	4	-
Leberzirrhose	12	7	6	1
Hepatitis	7	-	-	-
Siderose	4	-	-	-
Fibrose	8	-	-	-
Lipofuszinose	3	-	-	-
Hepatozelluläre Cholestase	8	-	-	-
Lymphominfiltration	1	-	-	-
Total	77	18	17	1
%		23	22	1

⁺ = 111 Erkrankungen bei 97 Patienten

Tabelle 2: CT der Leber. Diagnostische Aussagekraft bei umschriebenen und diffusen Lebererkrankungen.

<u>Umschriebene Erkrankungen (n = 46)</u>	
Spezifität	92 %
Sensitivität	79 %
Artdiagnosen	62 %
Differentialdiagnosen	9 %
Treffsicherheit	83 %

<u>Diffuse Erkrankungen (n = 89)</u>	
Spezifität	100 %
Sensitivität	23 %
Artdiagnosen	22 %
Differentialdiagnosen	1 %
Treffsicherheit	34 %

3.1.4.2. Vergleich von Computertomographie (CT)
und Sonographie (US)

Die Ergebnisse von Computertomographie und Sonographie konnten bei 38 Patienten miteinander verglichen werden. In Fällen mit negativem biptischen Befund fanden keine zusätzlichen sonographischen Untersuchungen statt. Somit kann bezüglich der Spezifität bei Lebererkrankungen kein Vergleich zwischen beiden Methoden angeführt werden. 10 Patienten hatten umschriebene und 28 Patienten hepatozelluläre Erkrankungen.

Bei 10 Patienten mit umschriebenen Prozessen ergab sich 8 mal ein positiver computertomographischer und 7 mal ein positiver sonographischer Befund. Das entspricht einer Sensitivität von 80 % für die CT gegenüber 70 % für die Sonographie. Die Computertomographie lieferte 80 % richtige Artdiagnosen, die Sonographie erreichte 60 %.

Tabelle 3: Vergleich von Computertomographie (CT) und Sonographie (US). Sensitivität und Häufigkeit richtiger Artdiagnosen (AD) bei umschriebenen und diffusen Lebererkrankungen (n = 38).

Biopsische Diagnose	n	CT+	CT-AD+	US+	US-AD+
<u>Umschriebene Erkrankungen</u>					
Lebermetastasen	5	4	4	4	4
Primäres Leberkarzinom	2	2	2	1	-
Leberzysten	1	1	1	1	1
Leberadenom	1	-	-	-	-
Echinokokkus alveolaris	1	1	1	1	1
Total	10	8	8	7	6
%		80	80	70	60
<u>Diffuse Erkrankungen</u>					
Fettleber	12	3	3	7	6
Leberzirrhose	5	4	4	4	3
Hepatitis	3	-	-	-	-
Cholestase	4	-	-	-	-
Siderose	1	-	-	-	-
Fibrose	2	-	-	-	-
Lipofuszinose	1	-	-	-	-
Total	28	7	7	11	9
%		25	25	39	32

Bei 5 von 10 Untersuchten ließ sich eine multilokuläre, bei 3 Patienten eine solitäre umschriebene Lebererkrankung biopsisch nachweisen. In den restlichen Fällen fehlten entsprechende Hinweise. Computertomographie und Sonographie diagnostizierten jeweils in 4 von 5 Fällen korrekterweise multilokuläre und in 2 von 3 Fällen unilokuläre Veränderungen.

Beide Methoden erwiesen sich mit 75 % bei der Diskrimination solitärer/multipler umschriebener Lebererkrankungen als gleich zuverlässig.

Vergleichende Untersuchungen an 28 Patienten mit diffusen Leberveränderungen ergaben für die CT eine Sensitivität von 25 %, für die Sonographie eine von 39 %. Richtige Artdiagnosen fanden sich bei den computertomographischen Untersuchungen in 25 %, bei den sonographischen Untersuchungen in 32 %.

Tabelle 4 zeigt zusammenfassend die diagnostische Aussagekraft von Computertomographie und Sonographie bei Lebererkrankungen.

Tabelle 4: Vergleich von Computertomographie (CT) und Sonographie (US) der Leber. Diagnostische Aussagekraft bei umschriebenen und diffusen Lebererkrankungen.

<u>Umschriebene Lebererkrankungen</u> (n = 10)	CT	US
Spezifität	-	-
Sensitivität	80 %	70 %
Artdiagnosen	80 %	60 %
Treffericherheit	-	-

<u>Diffuse Erkrankungen</u> (n = 28)		
Spezifität	-	-
Sensitivität	25 %	39 %
Artdiagnosen	25 %	32 %
Treffericherheit	-	-

3.1.4.3. Vergleich von Computertomographie (CT) und Leberszintigraphie (SZ)

Die Untersuchungsergebnisse von Computertomographie und Leberszintigraphie konnten bei 37 Patienten mit bioptisch gesicherten Erkrankungen verglichen werden. An 5 Organen fanden sich weder umschriebene noch diffuse Veränderungen. Dabei ergab sich in 5 Fällen ein richtig-negativer computertomographischer Befund, in 4 Fällen ein richtig-negativer und einmal ein falsch-positiver szintigraphischer Befund mit dem Verdacht auf einen solitären Parenchymdefekt. Daraus resultiert für die Szintigraphie eine Häufigkeit richtig-negativer Diagnosen von 80 %. Bei 8 von 10 Untersuchten mit diffuser Erkrankung der Leber gab die Szintigraphie ein diffus verändertes Speichermuster an, während in den restlichen beiden Fällen fälschlicherweise umschriebene Speicherdefekte beschrieben wurden.

Für die CT ergibt sich in bezug auf umschriebene Lebererkrankungen eine Spezifität von 100 %. Da in keinem Fall eine falsch-positive Diagnose einer hepatozellulären Veränderung gestellt wurde, resultiert auch bei diffusen Erkrankungen eine Spezifität von 100 %.

Fünfzehn Patienten hatten umschriebene Lebererkrankungen. Davon waren zweimal fokale Veränderungen mit einer hepatozellulären Erkrankung kombiniert.

Computertomographie und Szintigraphie konnten in 13 Fällen pathologische Prozesse feststellen (Tabelle 5). Dabei ist zu bemerken, daß in allen Fällen mit positivem Computertomogramm auch die Szintigraphie zu einem positiven Ergebnis kam. Für beide Methoden ergibt sich so bei umschriebenen Lebererkrankungen eine Sensitivität von 87 %.

Unter Berücksichtigung der für beide Verfahren unterschiedlichen Spezifität resultiert eine Treffsicherheit von 90 % bei computertomographischen gegenüber 85 % bei szintigraphischen Untersuchungen.

Tabelle 5: Vergleich von Computertomographie (CT) und Leberszintigraphie (SZ). Sensitivität und Häufigkeit richtiger Artdiagnosen (AD) sowie Differentialdiagnosen (DD) bei umschriebenen und diffusen Lebererkrankungen (n = 34⁺).

Biopsische Diagnose	n	CT+	CT-AD+	CT-DD+	SZ
<u>Umschriebene Erkrankungen</u>					
Lebermetastasen	11	9	7	2	9
Primäres Leberkarzinom	1	1	1	-	1
Abszess	1	1	1	-	1
Hämangiom	1	1	-	-	1
Zyste	1	1	1	-	1
Total	15	13	10	2	13
%		87	67	13	87
<u>Diffuse Erkrankungen</u>					
Fettleber	9	2	2	-	3
Leberzirrhose	7	4	3	1	4
Hepatitis	3	-	-	-	1
Total	19	6	5	1	8
%		32	26	5	42

⁺ = 34 Erkrankungen bei 32 Patienten

Unter Einbeziehung zweier Befunde, die differentialdiagnostisch beschrieben wurden, erreichte die Computertomographie 80% richtige Artdiagnosen. Das gleichzeitige Vorkommen von Metastasen in einer Zirrhoseleber bei 2 Untersuchten konnte im Computertomogramm, nicht aber im Szintigramm nachgewiesen werden.

Bei 15 Patienten mit umschriebenen Leberveränderungen ergaben die bioptischen Untersuchungsverfahren, daß es sich in jeweils 6 Fällen um unilokuläre bzw. multilokuläre Erkrankungen handelte. In den restlichen drei Fällen fanden sich keine Angaben. Die CT diagnostizierte alle unilokulären und auch multilokulären herdförmigen Veränderungen korrekt.

Von 19 diffusen Lebererkrankungen kamen im Computertomogramm 6, im Szintigramm 8 zur Darstellung (Tabelle 5). Bei 8 von 10 Untersuchten mit diffuser Erkrankung der Leber gab die Szintigraphie ein diffus verändertes Speichermuster an, während in den restlichen beiden Fällen, bei denen es sich um eine Leberzirrhose handelte, fälschlicherweise umschriebene Speicherdefekte beschrieben wurden.

Man erhält somit bei computertomographischen Untersuchungen eine Sensitivität von 32 %. Für die Szintigraphie ergibt sich ein Anteil richtig-positiver Diagnosen von 42 %. Da sich beide Methoden bezüglich der Spezifität diffuser Prozesse nicht unterscheiden, ergibt sich eine Treffsicherheit von 46 % für die CT und von 54 % für die Szintigraphie (Tabelle 6).

In Tabelle 6 ist die diagnostische Aussagekraft von CT und Szintigraphie bei Lebererkrankungen noch einmal zusammenfassend wiedergegeben.

Tabelle 6: Vergleich von Computertomographie (CT) und Leberszintigraphie (SZ). Diagnostische Aussagekraft bei umschriebenen und diffusen Lebererkrankungen.

<u>Umschriebene Erkrankungen</u> (n = 20)	CT	SZ
Spezifität	100 %	80 %
Sensitivität	87 %	87 %
Artdiagnosen	67 %	-
Treffsicherheit	90 %	85 %
<u>Diffuse Erkrankungen</u> (n = 24)		
Spezifität	100 %	100 %
Sensitivität	32 %	42 %
Artdiagnosen	26 %	-
Treffsicherheit	46 %	54 %

3.2. Gallenblase und ableitende Gallenwege

46 computertomographische Untersuchungen konnten hinsichtlich des Auftretens umschriebener oder nicht umschriebener Erkrankungen der Gallenblase sowie eines Gallengangsverschlusses mit den Ergebnissen bioptischer Verfahren verglichen werden. Der Abstand zwischen Diagnosesicherung und CT-Untersuchung betrug durchschnittlich 30 Tage (Extremwerte 3 Tage vor und 88 Tage nach erfolgtem Computertomogramm).

3.2.1. Normalbefund

Fünffmal zeigte sich eine bioptisch unauffällige Gallenblase. Die Bestätigung der Diagnose erfolgte durch Laparotomie (n = 1) und Sektion (n = 4). Computertomographisch ergab sich in allen Fällen ein regelrechter Befund des Organs.

3.2.2. Umschriebene Erkrankungen von Gallenblase und Gallenwegen

21 Patienten hatten 25 verschiedene fokale Veränderungen der Gallenblase und/oder der Gallenwege (Tabelle 7). In 10 Fällen war eine umschriebene mit einer diffusen Erkrankung, fünfmal mit einem Ikterus kombiniert. Die Bestätigung der Diagnosen erfolgte durch Laparotomie (n = 16) und/oder Sektion (n = 15).

An 14 Untersuchten konnten Konkremente der Gallenblase nachgewiesen werden, meistens kamen dabei mehrere Steine vor. Die Größenangaben schwankten zwischen 0,3 und 4 cm. Die CT lieferte 10 richtig-positive Ergebnisse mit korrekter Artdiagnose.

Steine im Ductus choledochus kamen fünfmal vor, dabei bestand eine Kombination mit Gallenblasensteinen bei drei Patienten. Die CT diagnostizierte diese Veränderungen in 4 Fällen auch artdiagnostisch richtig.

Ein Karzinom der Gallenblase (n = 4) oder des Ductus choledochus (n = 1) konnte bei 5 Patienten festgestellt werden. In einem Fall lagen hier zusätzlich Konkreme vor. Dreimal ergab sich computertomographisch ein positiver Befund, allerdings ohne die Angabe einer richtigen Artdiagnose.

Eine Zyste des Ductus choledochus wurde neben multiplen Leberzysten computertomographisch korrekt als extrahepatisch gelegenes zystisches Gebilde beschrieben, jedoch nicht dem Ductus choledochus zugeordnet. Der Befund wurde somit als artdiagnostisch unkorrekt eingestuft.

3.2.3. Nicht umschriebene Erkrankungen der Gallenblase

Bei 11 Patienten kamen diffuse Veränderungen der Gallenblase vor, die sich durch Laparotomie (n = 8) und/oder

Sektion (n = 4) sichern ließen.

Eine Cholezystitis ließ sich in 9 Fällen nachweisen. Die Diagnose wurde immer nach Cholezystektomie wegen Steingallenblase erstellt. Bei einem dieser Fälle lieferte die CT den Verdacht auf eine entzündliche Veränderung des Organs und stützte sich hier auf eine unregelmäßige Wandverdickung.

Bei jeweils einem Patienten wurde eine Cholesterinose und eine Infiltration der Gallenblase bei malignem Lymphom festgestellt. Es handelte sich um zwei durch Sektion erhobene Befunde. Computertomographisch ergaben sich negative Untersuchungsergebnisse.

3.2.4. Verschlußikterus

Erkrankungen im Bereich der Gallenblase, der Gallenwege, des Leberhilus und/oder des Pankreaskopfes führten bei 13 Patienten zu einem Verschlußikterus. Computertomographisch waren in 12 Fällen erweiterte intra- und/oder extrahepatische Gallengänge nachweisbar, wenn auch mit unterschiedlich genauer Angabe eines für den Verschluß ursächlichen Prozesses.

Bei 6 Patienten mit nicht mechanischem Ikterus fanden sich andere Krankheiten, die für die in allen Fällen deutliche Bilirubinerhöhung verantwortlich waren, wie z. B. biliäre Zirrhose (n = 2), cholestatische Hepatitis (n = 3) und hämolytische Anämie (n = 1). Die CT lieferte hier in allen Fällen ein richtig-negatives Ergebnis, indem auf Grund fehlender erweiterter Gallengänge und/oder sonstiger umschriebener Prozesse im Gallenblasen- und Pankreasbereich ein Verschlußikterus ausgeschlossen werden konnte.

Tabelle 7: CT der Gallenblase und Gallenwege. Sensitivität und Häufigkeit richtiger Artdiagnosen (AD) bei umschriebenen und diffusen Erkrankungen der Gallenblase und der Gallenwege (n = 36⁺).

Biopsische Diagnose	n	CT+	CT-AD+
<u>Umschriebene Erkrankungen</u>			
Konkremente der Gallenblase	14	10	10
Konkremente im Ductus choledochus	5	4	4
Karzinom	5	3	-
Zyste im Ductus choledochus	1	1	-
Total	25	18	14
%		72	56
<u>Diffuse Erkrankungen</u>			
Cholezystitis	9	1	1
Cholesterinose	1	-	-
Lymphominfiltration	1	-	-
Total	11	1	1
%		10	10

⁺ = 36 Erkrankungen bei 22 Patienten

Tabelle 8 zeigt die biopsisch gesicherten Erkrankungen als Ursache für einen Verschlusßikterus und im Vergleich dazu die Diagnose, die auf Grund der computertomographischen Untersuchung gestellt wurde.

Bei 12 von 13 Patienten (92%) konnte die Höhe und bei 10 von 13 Patienten (77%) die Ursache des Verschlusses festgestellt werden.

Tabelle 8: Ursachen für Verschlussikterus. Bioptische und computertomographische Diagnosen im Vergleich (n = 14⁺).

Bioptische Diagnose	CT Diagnose	Höhe und/oder Ursache	
Lebermetastasen im Hilusbereich	Lebermetastasen im Hilusbereich	H +	U +
Lebermetastasen im Hilusbereich	Lebermetastasen im Hilusbereich	H +	U +
Stenose im Bereich des Stumpfes des Ductus cysticus und Choledochusstein	Choledochusstein	H +	U +
Metastasen eines Magenkarzinoms im Bereich des Pankreaskopfes und des Ductus choledochus	Gewebsvermehrung im Pankreaskopfbereich, differentialdiagnostisch Karzinom oder Metastasen	H +	U +
Gallenblasenkarzinom	Pathologische Weichteilvermehrung vom rechten Leberlappen bis zum Pankreas	H +	U ±
Pankreaskopfkarzinom	Pankreaskopfkarzinom	H +	U +
Gallenblasenkarzinom	DD: Karzinom des Ductus hepaticus oder des Pankreaskopfes	H +	U +
Karzinom des Ductus choledochus	Keine Veränderung erkannt	H +	U -
Pankreaskopfkarzinom	Keine Veränderung erkannt	H +	U -
Choledochuskonglomerate	Choledochuskonglomerate ++	H +	U +
Choledochuskonglomerate	Choledochuskonglomerate	H +	U +
Papillenkarzinom	Gewebsvermehrung im Pankreaskopfbereich	H +	U ±
Gallenblasenkarzinom	unauffällig	H -	U -
Pankreaskopfkarzinom	Verdacht auf Pankreaskopfkarzinom	H +	U +

Zu Tabelle 8:

+ = 14 Diagnosen bei 13 Patienten

++ = dieser Befund war mit dem Auftreten von Lebermetastasen kombiniert

H+ = Höhe des Verschlusses erkannt

H- = Höhe des Verschlusses nicht erkannt

U+ = Ursache des Verschlusses eindeutig erkannt

U[±] = Ursache des Verschlusses nicht eindeutig erkannt

U- = Ursache des Verschlusses nicht erkannt

3.2.5. Diagnostische Aussagekraft

3.2.5.1. Computertomographie

Weder umschriebene noch diffuse Erkrankungen im Gallenblasenbereich waren bei 5 Patienten nachweisbar. Computertomographisch ergaben sich immer richtig-negative Ergebnisse. Daraus errechnet sich sowohl für fokale als auch für diffuse Gallenblasenprozesse eine Spezifität von 100%.

Was umschriebene Veränderungen anbetrifft, so konnte im Computertomogramm in 18 von 25 Fällen ein richtig-positiver Befund erhoben werden, entsprechend einer Sensitivität von 72% (Tabelle 7). Nicht erkannt wurden in 5 Fällen Konkremente der Gallenblase oder im Ductus choledochus, wobei es sich, soweit eine Größenangabe in den bioptischen Untersuchungsergebnissen vorlag, um Steine zwischen 0,5 und 2 cm handelte. Auch bei zwei histologisch gesicherten Karzinomen der Gallenblase ergab sich ein computertomographisch unauffälliger Befund. Bei einem dieser Prozesse, der eine Ausdehnung von 3 x 4 cm erreichte, war auch bei bereits bekannter Diagnose keine Veränderung im computertomographischen Bild zu erkennen. Eine korrekte Artdiagnose konnte in 14 Fällen gestellt werden, entsprechend einem Prozentsatz von 56 %.

Drei Fälle mit Gallenblasenkarzinom wurden im Computertomogramm als

- a. pathologische Weichteilvermehrung vom rechten Leberlappen bis zum Pankreas reichend
- b. Raumforderung im Bereich des rechten Leberlappens mit Verdacht auf einen von den Lebergefäßen ausgehenden Tumor
- c. differentialdiagnostisch Pankreaskopf- oder Ductus-hepaticus-Karzinom

diagnostiziert. Das heißt, daß trotz fehlender richtiger Interpretation die Größe der Prozesse und deren Lagebeziehung zu anderen Organen festgestellt werden konnte.

In nur einem von 11 Fällen konnte die Computertomographie bei diffusen Erkrankungen der Gallenblase einen positiven Befund erheben (Tabelle 7). Es errechnet sich daraus eine Sensitivität von 10%. Nicht erkannt wurde in 8 von 9 Fällen eine Cholezystitis, die jedesmal im Zusammenhang mit einem Steinleiden stand. Lediglich bei einem Patienten ergaben Wandveränderungen des Organs im Computertomogramm den Hinweis auf entzündliche Vorgänge. Damit wurde dieser Befund auch artdiagnostisch richtig interpretiert.

Die Cholesterinose sowie die Lymphominfiltration kamen computertomographisch ebenfalls nicht zur Darstellung.

Zusammenfassend ergibt sich eine Treffsicherheit von 77 % bei umschriebenen und von 38 % bei diffusen Gallenblasenveränderungen (Tabelle 9).

Tabelle 10 zeigt in einer Übersicht die Treffsicherheit der Computertomographie bei der Diagnose eines Verschlußikterus.

Tabelle 9: CT der Gallenblase und der Gallenwege, Diagnostische Aussagekraft bei umschriebenen und diffusen Erkrankungen.

Umschriebene Erkrankungen (n = 30)

Spezifität	100 %
Sensitivität	72 %
Artdiagnosen	56 %
Treffsicherheit	77 %

Diffuse Erkrankungen (n = 16)

Spezifität	100 %
Sensitivität	10 %
Artdiagnosen	10 %
Treffsicherheit	38 %

Tabelle 10: Differentialdiagnose mechanischer/nicht mechanischer Ikterus. Treffsicherheit der CT (n = 19).

Biopsische Diagnose	n	CT+	Höhenlokalisation und/oder Ursache
Ikterus mechanisch	13	12	12 (92%)
Ikterus nicht mechanisch	6	6	-
Total	19	18 (95%)	

3.2.5.2. Vergleich von Computertomographie (CT) und Sonographie (US).

Zwölf bioptisch gesicherte Untersuchungsergebnisse von CT und Sonographie konnten miteinander verglichen werden (Tabellen 11, 12 und 13). In drei Fällen wurden weder umschriebene noch diffuse Veränderungen der Gallenblase und/oder ableitenden Gallenwege nachgewiesen, wobei sich sowohl computertomographisch als auch sonographisch immer richtig-negative Befunde ergaben. Damit beträgt für beide Untersuchungsmethoden bei umschriebenen und diffusen Gallenblasenerkrankungen die Spezifität 100 %.

Neunmal lagen Steine in der Gallenblase und/oder im Ductus choledochus vor, die bei drei Patienten zu einem Ikterus führten. Diese wurden von der Computertomographie in 7, von der Sonographie in 5 Fällen erkannt. Das gleichzeitige Vorkommen von Konkrementen in Gallenblase und Ductus choledochus wurde nur im Computertomogramm beschrieben.

Damit ergibt sich in Hinblick auf Gallensteine für die CT eine Sensitivität von 78 % sowie eine Treffsicherheit von 83 %, für die Sonographie ein Prozentsatz richtig-positiver Diagnosen von 56 % und insgesamt-richtiger Befunde von 67 %.

Tabelle 11: Vergleich von Computertomographie (CT) und Sonographie (US). Sensitivität und Häufigkeit richtiger Artdiagnosen (AD) bei Gallenblasen- und/oder Gallengangssteinen (n = 9⁺).

⁺ = 9 Erkrankungen bei 8 Patienten

Bioptische Diagnose	n	CT+	CT-AD+	US+	US-AD+
Konkremente	9	7	7	5	5
%		78	78	56	56

Beide Methoden kamen in allen Fällen zu korrekten Artdiagnosen, entsprechend einem Prozentsatz von 78 % für computertomographische sowie 56 % für sonographische Untersuchungen.

Ein Ikterus bestand bei 7 Patienten. In den drei Fällen mit Verschlußikterus stellte die CT dreimal, die Sonographie zweimal eine richtige Diagnose mit korrekter Angabe über die Höhe der Abflußbehinderung.

Bei nicht mechanischem Ikterus lieferten beide Methoden richtigerweise einen entsprechenden Befund (n = 4). Die Spezifität bei der Diagnose eines Verschlußikterus beträgt damit für computertomographische und sonographische Untersuchungen 100 %, während sich bei der Sensitivität für die CT ein Prozentsatz von 100 % und für die Sonographie von 67 % errechnet. Insgesamt lag damit die Treffsicherheit der CT mit 100 % über derjenigen der Sonographie mit 86 %. Im Computertomogramm wurde in 100 %, im Sonogramm in 33 % die Höhe und/oder die Ursache bei einem Verschlußikterus richtig angegeben (Tabelle 12).

Tabelle 12: Vergleich von Computertomographie (CT) und Sonographie (US). Sensitivität und Häufigkeit richtiger Angaben über Ursache und Höhe des Verschlusses bei Ikterus (n = 7).

Biopsische Diagnose	n	CT richt.	Höhe u/o Ursache	US richt.	Höhe u/o Ursache
Ikterus mechanisch	3	3	3 (100%)	2	2 (67%)
Ikterus nicht mechanisch	4	4	-	4	-
Total	7	7	-	6	-
%		100		86	

Tabelle 13 zeigt noch einmal zusammenfassend die diagnostische Aussagekraft der Computertomographie und der Sonographie bei Gallenblasen- und Gallenwegserkrankungen im Vergleich.

Tabelle 13: Vergleich von Computertomographie (CT) und Sonographie (US). Diagnostische Aussagekraft bei Gallenblasen- und Gallenwegserkrankungen und Ikterus.

<u>Gallenblasen- u/o Gallengangssteine</u>	CT	US
(n = 12)		
Spezifität	100 %	100 %
Sensitivität	78 %	56 %
Artdiagnosen	78 %	56 %
Treffsicherheit	83 %	67 %
<u>Verschlußikterus</u> (n = 7)		
Spezifität	100 %	100 %
Sensitivität	100 %	67 %
Ursache u/o Höhe	100 %	33 %
Treffsicherheit	100 %	85 %

3.2.5.3. Vergleich von Computertomographie (CT) und Cholangiocholezystographie (CH)

Die computertomographischen Befunde von 11 Patienten ließen sich mit denen einer intravenösen Cholangiocholezystographie vergleichen (Tabellen 14, 15, 16). In zwei Fällen wurde bioptisch eine unauffällige Gallenblase nachgewiesen. Sowohl die computertomographischen als auch die röntgenologischen Befunde waren hier negativ. Daraus errechnet sich für beide Methoden im Hinblick auf Konkremente eine Spezifität von 100 %. Bei 5 Patienten mit Steinleiden handelte es sich viermal um Konkremente der Gallenblase und einmal um einen Choledochusstein, der zu einem Verschlußikterus führte. Die CT erbrachte vier, die Cholangiocholezystographie zwei positive Befunde.

Cholangiographisch wurden je einmal Konkremente im Ductus choledochus und in der Gallenblase erkannt, in den drei anderen Fällen mit Gallenblasenkonkrementen war das Ergebnis negativ. Im Computertomogramm kamen einmal multiple Steine der Gallenblase nicht zur Darstellung.

Die Sensitivität bei Cholezysto- und/oder Choledocholithiasis beträgt damit also für die CT 80 %, für die Cholangiocholezystographie 40 %. Artdiagnostisch wurden von beiden Methoden alle Veränderungen richtigerweise als Konkremente erkannt, entsprechend einem Prozentsatz von 80 % für die CT und von 40 % für die Cholangiocholezystographie.

Bei diffusen Erkrankungen des Organs ergaben sich keine vergleichenden Untersuchungen.

Tabelle 14: Vergleich von Computertomographie (CT) und Cholangiocholezystographie (CH). Sensitivität und Häufigkeit richtiger Artdiagnosen (AD) bei Gallensteinen.

Biopsische Diagnose	n	CT+	CT-AD	CH+	CH-AD
Konkremente	5	4	4	2	2
%		80	80	40	40

Ein Ikterus bestand bei 5 Patienten; bei nicht stauungsbedingter Gelbsucht lieferten beide Methoden korrekt negative Untersuchungsergebnisse. Dies führt zu einer Spezifität bei Verschlußikterus von 100 % für CT und Cholangiocholezystographie.

In den drei Fällen mit Verschluß der extrahepatischen Gallengänge stellte die CT in allen, die Cholangiographie in zwei Fällen eine richtige Diagnose.

Tabelle 15: Vergleich von Computertomographie (CT) und Cholangiocholezystographie (CH). Treffsicherheit und Häufigkeit richtiger Angaben über Ursache u/o Höhe des Verschlusses bei Ikterus (n = 5).

Biopsische Diagnose	n	CT richt.	Höhe u/o Ursache	CH richt.	Höhe u/o Ursache
Ikterus mechanisch	3	3	1 (33%)	2	1 (33%)
Ikterus nicht mechanisch	2	2	-	2	-
Total	5	5 (100%)		4 (80%)	

Ein Prozentsatz richtig-positiver und insgesamt-richtiger Computertomogramme von 100 % liegt über dem für cholangiographische Untersuchungen, bei denen eine Sensitivität von 67 % und eine Treffsicherheit von 80 % erreicht wurde.

Die Höhe des Verschlusses und/oder dessen Ursache konnte von beiden Untersuchungsmethoden in jeweils nur einem Fall angegeben werden.

Tabelle 16 zeigt in einem Vergleich die diagnostische Aussagekraft von Computertomographie und Cholangiocholezystographie.

Tabelle 16: Vergleich von Computertomographie (CT) und Cholangiocholezystographie (CH). Diagnostische Aussagekraft bei Gallenblasen- und/oder Gallengangssteinen und Ikterus.⁺

<u>Gallenblasen- und/oder Gallengangssteine</u> (n = 7)	CT	CH
Spezifität	100 %	100 %
Sensitivität	80 %	40 %
Artdiagnosen	80 %	40 %
Treffsicherheit	86 %	56 %

<u>Verschlußikterus</u> (n = 5)		
Spezifität	100 %	100 %
Sensitivität	100 %	67 %
Artdiagnosen	33 %	33 %
Treffsicherheit	100 %	80 %

⁺ = eine Kombination von Gallengangssteinen und Verschlußikterus bestand bei einem Patienten.

3.2.5.4. Vergleich von Computertomographie (CT) und endoskopisch retrograder Cholangiographie (ERC).

Fünfmal konnten die Ergebnisse von CT und ERC miteinander verglichen werden (Tabelle 17). Es handelte sich dabei um Konkreme in der Gallenblase (n = 3) oder im Ductus choledochus (n = 2). Computertomographisch wurden diese Veränderungen in zwei, durch ERC in allen Fällen erkannt (Tabelle 17).

Es ergibt sich so eine Sensitivität bei Gallensteinen von 40 % für die CT und von 100 % für die ERC. Im Computertomogramm wurden zweimal Gallenblasen- und in einem Fall nicht schattengebende Ductus-choledochus-Steine übersehen. Art-diagnostisch konnten beide Verfahren alle Veränderungen korrekt als Konkreme beschreiben. Das ergibt 40 % richtige Diagnosen für die CT und 100 % für die ERC.

Tabelle 17: Vergleich von Computertomographie (CT) und endoskopisch retrograder Cholangiographie (ERC). Sensitivität und Häufigkeit richtiger Artdiagnosen (AD) bei Gallenblasen- und/oder Gallengangssteinen.

Biopsische Diagnose	n	CT+	CT-AD	ERC+	ERC-AD
Konkremente	5	2	2	5	5
%		40	40	100	100

3.3. Pankreas

Bei 36 Patienten, die computertomographisch untersucht worden waren, konnte der Befund in bezug auf das Vorliegen oder Nicht-Vorliegen einer Pankreaserkrankung mit den Ergebnissen bioptischer Untersuchungsverfahren verglichen werden.

3.3.1. Normalbefund

Acht Patienten hatten eine bioptisch unauffällige Bauchspeicheldrüse, was sich durch Operation (n = 4) oder Sektion (n = 4) feststellen ließ. Computertomographisch ergab sich in 7 Fällen kein Hinweis auf ein pathologisches Geschehen am Pankreas. Ein CT-Befund war mit dem Verdacht auf ein Adenom falsch-positiv.

3.3.2. Umschriebene Pankreaserkrankungen

Eine fokale Erkrankung der Bauchspeicheldrüse bestand bei 13 Patienten (Tabelle 18). Die Diagnosesicherung erfolgte durch Sektion (n = 3), Laparotomie mit und ohne Probeexzision (n = 10) und/oder Laparoskopie (n = 2).

Es wurden 5 Pankreaskopfkarzinome und 2 Papillenkarcinome gesichert. Die CT konnte in 6 Fällen einen umschriebenen Prozess im Bereich des Pankreaskopfes lokalisieren und viermal eine korrekte Artdiagnose stellen.

Bei 4 Patienten konnten Zysten (n = 1) oder Pseudozysten (n = 3) diagnostiziert werden. Zum Teil erreichten diese Veränderungen erhebliche Ausmaße (kindskopf-, grapefruitgroß). Das Computertomogramm lieferte hier in allen Fällen positive Befunde, wobei differentialdiagnostisch nicht zwischen Zysten und Pseudozysten unterschieden werden konnte.

Ein Patient hatte ein histologisch nachgewiesenes Insulinom, das computertomographisch in Kenntnis der Klinik auch artdiagnostisch nachgewiesen werden konnte.

In einem Fall kam operativ ein geteiltes Pankreas zur Darstellung. Die vor der Operation durchgeführte Computertomographie sprach von einer Weichteilvermehrung caudal des Pankreaskopfes, aber nicht ausdrücklich von einem Pankreas divisum (= falsche Artdiagnose).

3.3.3. Diffuse Pankreaserkrankungen

14 Patienten litten an einer diffusen Erkrankung der Bauchspeicheldrüse (Tabelle 18). Die Diagnosen ließen sich durch Sektion (n = 12), Laparotomie mit und ohne Probeexzision (n = 3) sichern. Eine chronisch fibrosierende Pankreatitis wurde bei 5 Patienten diagnostiziert, wobei sich computertomographisch in allen Fällen positive Befunde mit unregelmäßigen Konturen, teilweisen Verkalkungen, Zysten und/oder Pseudozysten im Sinne einer chronischen Entzündung des Organs ergaben.

Durch Sektion ließ sich in 5 Fällen eine Fibrose sowie in 3 Fällen eine Fibrolipomatose der Bauchspeicheldrüse nachweisen. Es handelte sich durchweg um Befunde, die nur mikroskopisch zu erheben waren, ebenso wie die bei einem Patienten mit Zustand nach Magenkarzinom bestehende Lymphangiosis carcinomatosa mehrerer Organe, darunter auch des Pankreas.

3.3.4. Diagnostische Aussagekraft

3.3.4.1. Computertomographie

Anhand der vorgenannten bioptischen Untersuchungsmethoden waren bei 8 Patienten keine Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse nachweisbar. Die CT lieferte in 7 Fällen richtig-negative Befunde und mit dem Verdacht auf ein Adenom ein falsch-positives Ergebnis. Damit ergibt sich eine Spezifität von 88% für umschriebene und von 100% für diffuse Pankreaserkrankungen.

Fokale Veränderungen erkannte die CT in 12 von 13 Fällen. Das entspricht einer Sensitivität von 92%.

Bei drei Patienten mit Pankreaskopfkarzinom führte dieses zu einem Verschlußikterus, der computertomographisch jedesmal korrekt beschrieben wurde. Das Karzinom ließ sich im Computertomogramm jedoch nur in 2 Fällen nachweisen, wobei die bioptisch angegebenen Abmessungen der Malignome mit den im Computertomogramm beschriebenen Ausdehnungen übereinstimmten. Im dritten Fall konnte zwar die Höhe des Verschlusses, nicht jedoch das dafür verantwortliche pathologische Geschehen diagnostiziert werden.

Die Größe der bioptisch nachgewiesenen Zysten oder Pseudozysten korrelierte mit den Größenangaben im Computertomogramm.

Eine korrekte Artdiagnose wurde in 9 von 13 Fällen gestellt, entsprechend 69%. Bei den zwei Patienten mit Pankreaskopfkarzinom, das computertomographisch ohne Angabe einer Artdiagnose zur Darstellung kam, wurde jeweils lediglich ein Areal verminderter Dichte in dem Bereich beschrieben, in dem bei der Operation das Karzinom lokalisiert werden konnte.

Zusammenfassend erreichte die CT bei umschriebenen Pankreaserkrankungen eine Treffsicherheit von 92% (Tabelle 19). Bei 5 von 14 diffusen Pankreasveränderungen stellte die CT eine richtige Diagnose, entsprechend einer Sensitivität von 36%. Nicht erkannt wurden Befunde wie Fibrose, Fibrolipomatose und Lymphangiosis carcinomatosa, bei denen das Organ makroskopisch nicht auffällig war. Berücksichtigt man dies, so bleiben 5 Fälle mit chronischer Pankreatitis, die alle auch artdiagnostisch richtig erfaßt wurden. Die Sensitivität, bezogen auf eine chronische Pankreatitis, erhöht sich damit auf 100%.

Die Treffsicherheit bei diffusen Erkrankungen errechnet sich zu 59% (Tabelle 19).

Tabelle 18: CT der Bauchspeicheldrüse. Sensitivität und Häufigkeit richtiger Artdiagnosen (AD) bei umschriebenen und diffusen Pankreaserkrankungen (n = 28)

Bioptische Diagnose	n	CT+	CT-AD
<u>Umschriebene Erkrankungen</u>			
Pankreaskarzinom	7	6	4
Zysten/Pseudozysten	4	4	4
Insulinom	1	1	1
Pancreas divisum	1	1	-
Total	13	12	9
%		92	69
<u>Diffuse Erkrankungen</u>			
Pankreatitis	5	5	5
Fibrose	5	-	-
Fibrolipomatose	3	-	-
Lymphangiosis	1	-	-
carcinomatosa			
Total	14	5	5
%		36	36

Tabelle 19 zeigt noch einmal zusammenfassend die diagnostische Aussagekraft der Computertomographie bei Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse

Tabelle 19: CT des Pankreas. Diagnostische Aussagekraft bei umschriebenen und diffusen Erkrankungen.

<u>Umschriebene Erkrankungen</u> (n = 21)	
Spezifität	88%
Sensitivität	92%
Artdiagnosen	69%
Treffsicherheit	90%

<u>Diffuse Erkrankungen</u> (n = 22)	
Spezifität	100%
Sensitivität	36%
Artdiagnosen	36%
Treffsicherheit	59%

3.3.4.2. Vergleich von Computertomographie und Sonographie

Ein Vergleich der Untersuchungsbefunde von Computertomographie und Sonographie konnte bei 14 Patienten angestellt werden (Tabelle 20 und 21). Zweimal konnte bioptisch keine Erkrankung der Bauchspeicheldrüse nachgewiesen werden. Sowohl CT als auch die Sonographie kamen hier zu unauffälligen Ergebnissen. Das ergibt eine Spezifität von 100% für umschriebene und diffuse Erkrankungen des Pankreas.

Von 10 gesicherten umschriebenen Veränderungen erkannte die CT 9, die Sonographie 8, entsprechend einem Prozentsatz von 90% bzw. 80%. Eine korrekte Artdiagnose stellte die CT in 6 von 9, die Sonographie in 4 von 8 Fällen. Hierzu zählen auch Zysten und Pseudozysten, die nur differentialdiagnostisch interpretiert werden konnten. Damit konnte bei computertomographischen Untersuchungen mit 60% ein besseres Ergebnis erzielt werden als bei sonographischen Untersuchungen mit 40%, wo eine Pankreaspseudozyste als Tumor gedeutet wurde (Tabelle 20).

Bei diffusen Erkrankungen lieferten beide Methoden je ein richtig-positives und ein falsch-negatives Ergebnis. Dabei konnte eine Fibrolipomatose nicht diagnostiziert werden, wohl aber eine Pankreatitis.

Die Sensitivität bei diffusen Prozessen beträgt also für CT und Sonographie 50 %, der erhobene Befund wurde zudem von beiden Verfahren artdiagnostisch richtig beschrieben. Zusammenfassend ergibt sich bei umschriebenen Erkrankungen eine Treffsicherheit von 92 % für die Computertomographie und von 83 % für die Sonographie, während sich bei diffusen Veränderungen für beide ein Anteil insgesamt-richtiger Diagnosen von 67 % ergibt.

Tabelle 20: Vergleich von CT und Sonographie (US). Sensitivität und Häufigkeit richtiger Artdiagnosen (AD) bei umschriebenen und diffusen Pankreaserkrankungen (n = 12)

Bioptische Diagnose	n	CT+	CT-AD	US+	US-AD
<u>Umschriebene Erkrankungen</u>					
Karzinom	5	4	2	4	2
Pseudozysten	3	3	3	3	2
Pankreas divisum	1	1	-	1	-
Insulinom	1	1	1	-	-
Total	10	9	6	8	4
%		90	60	80	40
<u>Diffuse Erkrankungen</u>					
Pankreatitis	1	1	1	1	1
Fibrolipomatose	1	-	-	-	-
Total	2	1	1	1	1
%		50	50	50	50

Tabelle 21 zeigt in einem Vergleich die diagnostische Aussagekraft von Computertomographie und Sonographie bei herdförmigen Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse.

Tabelle 21: Vergleich von Computertomographie (CT) und Sonographie (US). Diagnostische Aussagekraft bei umschriebenen Pankreaserkrankungen

<u>Umschriebene Erkrankungen</u> (n = 12)	CT	US
Spezifität	100%	100%
Sensitivität	90%	80%
Artdiagnosen	60%	40%
Treffsicherheit	92%	83%

3.3.4.3. Vergleich von Computertomographie (CT) und Angiographie (AG)

Die Ergebnisse von CT und Angiographie konnten bei 6 Patienten miteinander verglichen werden (Tabelle 22). Bei unauffälligen biptischen Befunden wurden zusätzlich zu computertomographischen Untersuchungen keine Angiographien durchgeführt. Die CT stellte bei 5 Patienten mit umschriebenen Erkrankungen in allen, die Angiographie in 4 Fällen eine richtige Diagnose. Ein Papillenkarzinom, das zu einem Verschlussikterus geführt hatte, wurde angiographisch nicht erkannt.

Damit ergibt sich bei fokalen Veränderungen an der Bauchspeicheldrüse eine Sensitivität von 100% für die CT und von 80% für angiographische Untersuchungen.

Unter Einbeziehung der Fälle, in denen nicht zwischen Zysten und Pseudozysten unterschieden werden konnte, stellten beide Methoden immer eine korrekte Artdiagnose (Tabelle 22), entsprechend 100% für die Computertomographie und 80% für die Angiographie.

Bei diffusen Pankreaserkrankungen konnten beide Untersuchungsverfahren nur in einem Fall miteinander verglichen werden. Es handelte sich dabei um eine chronische

Pankreatitis, die von CT und Angiographie mit dem Hinweis auf zystische Veränderungen mit multiplen Verkalkungen auch artdiagnostisch richtig erkannt wurden.

Tabelle 22: Vergleich von CT und Angiographie (AG). Sensitivität und Häufigkeit richtiger Artdiagnosen (AD) bei umschriebenen Pankreaserkrankungen (n = 5).

Biopsische Diagnose	n	CT+	CT-AD	AG+	AG-AD
<u>Umschriebene Erkrankungen</u>					
Karzinom	2	2	2	1	1
Pseudozysten	3	3	3	3	3
Total	5	5	5	4	4
%		100	100	80	80

3.3.4.4. Vergleich von Computertomographie (CT) und endoskopisch retrograder Pankreatikographie (ERP)

Dreimal konnten Untersuchungsbefunde von CT und ERP miteinander verglichen werden. Es handelte sich hier um zwei Pankreaskopfkarzinome und ein Insulinom. Alle Veränderungen wurden von beiden Verfahren auch artdiagnostisch richtig beschrieben, das Insulinom jedoch nur bei bekannter Klinik. Für computertomographische und für ERP - Untersuchungen ergibt sich damit eine Sensitivität und ein Anteil korrekter Artdiagnosen von 100%.

3.4. Milz

Die Untersuchungsergebnisse von Computertomographie und bioptischen Verfahren konnten bezüglich des Vorliegens oder Nicht- Vorliegens von Milzerkrankungen bei 18 Patienten verglichen werden.

Die Sicherung der Diagnose erfolgte zwischen 2 und 14 Tagen nach, im Mittel 12 Tage nach der CT- Untersuchung.

3.4.1. Normalbefunde

Durch Sektion ließ sich bei 14 Patienten eine unauffällige Milz nachweisen. Die in allen Fällen im Rahmen einer Oberbauchuntersuchung computertomographisch dargestellte Milz wurde jedesmal als nicht pathologisch beurteilt.

3.4.2. Umschriebene Milzerkrankungen

Nur ein Patient hatte eine umschriebene Erkrankung der Milz. Dabei handelte es sich um Metastasen eines bekannten Primärtumors, die durch Sektion nachgewiesen wurden. Die CT lieferte hier eine korrekte Artdiagnose.

3.4.3. Diffuse Milzerkrankungen

Bei 4 Untersuchten ließen sich diffuse Erkrankungen der Milz nachweisen, und zwar in allen Fällen durch Sektion. Zweimal wurde dabei eine entzündlich aufgelockerte Milz diagnostiziert, in weiteren zwei Fällen lag eine Siderose des Organs vor. Die CT lieferte durchweg unauffällige Untersuchungsergebnisse.

3.4.4. Diagnostische Aussagekraft

3.4.4.1. Computertomographie

14 Organe, die frei von pathologischen Prozessen waren, wurden auch computertomographisch als unauffällig beurteilt. Das entspricht einer Spezifität sowohl für umschriebene als auch für diffuse Milzerkrankungen von 100%.

Bioptisch nachgewiesene Metastasen, die eine Größe zwischen 0,5 und 2 cm aufwiesen, kamen auch computertomographisch als umschriebene Prozesse zur Darstellung und wurden art-diagnostisch und größenmäßig richtig bestimmt.

Diffuse Veränderungen der Milz wie Siderose oder Splenitis wurden im Computertomogramm nicht erkannt. Die Sensitivität beträgt also hier 0 %. Berücksichtigt man, daß keine diffuse Milzerkrankung fälschlicherweise diagnostiziert wurde, so ergibt sich eine Treffsicherheit von 76 % für diffuse und von 100 % für umschriebene Milzerkrankungen.

3.4.4.2. Vergleich mit anderen Untersuchungsverfahren

In jeweils 4 Fällen ergab sich ein Vergleich von Computertomographie und Sonographie sowie Computertomographie und Szintigraphie.

Von drei Fällen einer diffusen Milzerkrankung konnte der computertomographische Befund einmal mit einem Sonogramm, zweimal mit einem Szintigramm verglichen werden, wobei von allen Untersuchungsmethoden jedesmal unauffällige Ergebnisse geliefert wurden. Dennoch wurden auch keine falschen Diagnosen gestellt.

Für eine Angabe der Treffsicherheiten erscheinen die vorliegenden Fallzahlen zu gering.

3.5. Niere

Bei 33 Patienten, deren Nieren computertomographisch untersucht worden waren, konnten die Ergebnisse mit denen bioptischer Verfahren verglichen werden.

Der zeitliche Abstand zwischen CT-Untersuchung und biop-tischer Sicherung der Diagnose lag zwischen 17 Tagen vor und 70 Tagen nach, im Mittel 13 Tage nach durchgeführtem Computertomogramm.

3.5.1. Normalbefund

Bioptisch unauffällige Nieren ergaben sich bei drei Pa-tienten durch Sektion, durch Operation konnten in weite-ren 6 Fällen pathologische Prozesse ausgeschlossen wer-den. Die Computertomographie konnte jedesmal ein krank-haftes Geschehen, insbesondere Nierentumoren, verneinen.

3.5.2. Umschriebene Nierenerkrankungen

Acht Patienten hatten neun verschiedene bioptisch gesicher-te fokale Nierenerkrankungen (Tabelle 23). Fünfmal war da-bei nur eine Niere verändert. Die Diagnosesicherung er-folgte durch Operation (n = 6) und/oder Sektion (n = 4).

Ein histologisch gesichertes Karzinom der Niere diagnosti-zierte die CT richtig. Neben einer genauen Beschreibung von Lokalisation und Ausdehnung des Prozesses lieferte die Untersuchung auch eine exakte Artdiagnose.

Metastasen beider Nieren lagen bei bekannten Primärtumo-ren in zwei Fällen vor. Das Kaliber wurde bioptisch mit bis zu 0,5 cm und bis zu 3 cm im Durchmesser angegeben.

Zweimal ließen sich zum Teil verkalkte Zysten bis zu 4 cm Größe nachweisen. Nur einmal ergab sich im Computertomo-gramm ein positiver Befund mit genauer Artdiagnose und Größenangabe.

Septisch metastatische Abszesse kamen auch computertomo-graphisch in Verbindung mit einer entzündlich vergrößerten Niere zur Darstellung.

Drei Untersuchte hatten einseitige Nierenkonkremente, einer zusätzlich Steine im Ureter, die alle im Computertomogramm exakt beschrieben und lokalisiert werden konnten.

3.5.3. Nicht herdförmige Nierenerkrankungen

Bei 15 Patienten bestanden nicht herdförmige Veränderungen der Nieren, dabei in 5 Fällen beidseitig. Die bioptische Sicherung der Diagnosen erfolgte durch Operation (n = 8) und/oder Sektion (n = 9).

Achtmal ergab sich operativ oder durch Sektion der Hinweis auf eine Harnstauungsniere oder Hydronephrose, die einseitig (n = 6) oder beidseitig vorlagen (n = 2). Computertomographisch ließen sich diese Veränderungen auch mit der Angabe, ob es sich um ein- oder beidseitigen Befall der Nieren handelte, nachweisen. Bei drei Untersuchten konnte dabei ein ursächlicher Prozess im Bereich des Beckens im gleichen Untersuchungsgang zur Darstellung gebracht werden.

Der zeitliche Abstand zwischen computertomographischer Untersuchung und Sicherung der Diagnose bei den beiden Patienten mit nicht erkannter Harnstauungsniere betrug in einem Fall neun Tage, im anderen Fall vier Wochen.

In zwei Fällen mit Pyelonephritis lieferte die CT unauffällige Untersuchungsergebnisse.

Zwei Patienten litten an einer Pyonephrose mit Pyoureter, die computertomographisch auch zur Darstellung kamen.

Bei bestehendem malignen Lymphom wurde in drei Fällen eine Infiltration in beiden Nieren festgestellt, die jedesmal nur mikroskopisch zu diagnostizieren war. Die CT-Befunde waren unauffällig.

3.5.4. Diagnostische Aussagekraft

3.5.4.1. Computertomographie

Oben erwähnte bioptische Untersuchungsverfahren ergaben bei 9 Patienten unauffällige Befunde der Nieren. Da computertomographisch keine Erkrankungen fälschlicherweise

diagnostiziert wurden, errechnet sich sowohl für fokale als auch für nicht herdförmige Nierenerkrankungen eine Spezifität von 100%.

Tabelle 23: CT der Niere. Sensitivität und Häufigkeit richtiger Artdiagnosen (AD) bei umschriebenen und nicht herdförmigen Nierenerkrankungen (n = 24⁺).

Biopsische Diagnose	n	CT+	CT-AD
<u>Umschriebene Erkrankungen</u>			
Karzinom	1	1	1
Metastasen	2	-	-
Zysten	2	1	1
Abszesse	1	1	1
Konkremente	3	3	3
Total	9	6	6
%		67	67
<u>Nicht herdförmige Erkrankungen</u>			
Hydronephrose, Harnstauungsniere	8	6	6
Pyelonephritis	2	-	-
Pyonephrose	2	2	2
Malignes Lymphom	3	-	-
Total	15	8	8
%		53	53

⁺ = 24 Erkrankungen bei 23 Patienten

Umschriebene Erkrankungen wurden computertomographisch in 6 von 9 Fällen erkannt, entsprechend einer Sensitivität von 67%. Bei zwei Patienten mit Nierenmetastasen (bis zu 0,5 cm und 3 cm im Durchmesser) war der CT- Befund unauffällig.

In einem von zwei Fällen mit Nierenzysten lieferte die CT einen positiven Befund mit korrekter Artdiagnose, auch die bei der Sektion beschriebenen teilweisen Verkalkungen der Zystenwände kamen zur Darstellung. Eine Kombination von zwei Erkrankungen bestand bei einem Patienten mit Konkrementen und Karzinom der Niere. Beide Veränderungen wurden im Computertomogramm exakt beschrieben. Alle positiven CT- Befunde konnten auch artdiagnostisch richtig interpretiert werden. Das entspricht einem Prozentsatz von 67%.

Die Treffsicherheit für umschriebene Nierenerkrankungen liegt zusammenfassend bei 83% (Tabelle 24).

Nicht herdförmige Nierenerkrankungen ließen sich in 8 von 15 Fällen computertomographisch nachweisen, entsprechend einer Sensitivität von 53%.

Neben einem unauffälligen Befund bei drei durch ein malignes Lymphom infiltrierten Nieren blieb das Computertomogramm in jeweils zwei Fällen mit Pyelonephritis und einer mäßiggradigen Hydronephrose stumm.

Artdiagnostisch richtige Befunde wurden in allen 8 Fällen erhoben, was einem Prozentsatz von 53% entspricht.

Zusammenfassend ergibt sich bei nicht herdförmigen Nierenerkrankungen eine Treffsicherheit von 71%.

Tabelle 24 zeigt noch einmal die diagnostische Aussagekraft der Computertomographie bei Erkrankungen der Nieren.

Tabelle 24: CT der Niere. Diagnostische Aussagekraft bei umschriebenen und nicht herdförmigen Nierenerkrankungen.

Umschriebene Erkrankungen (n = 18)

Spezifität	100 %
Sensitivität	67 %
Artdiagnosen	67 %
Treffsicherheit	83 %

Nicht herdförmige Erkrankungen (n = 24)

Spezifität	100 %
Sensitivität	53 %
Artdiagnosen	53 %
Treffsicherheit	71 %

3.5.4.2. Vergleich von Computertomographie (CT) und Ausscheidungsurographie (AUG)

Mit einem intravenösen Ausscheidungsurogramm konnten 12 bioptisch gesicherte CT-Befunde verglichen werden (Tabelle 25). Bei zwei Patienten mit unauffälligen Nieren lieferten beide Untersuchungsmethoden richtig-negative Ergebnisse, falsch-positive Aussagen wurden nicht gemacht.

Vier Patienten hatten umschriebene, 6 Patienten nicht herdförmige Erkrankungen einer oder beider Nieren. In 4 Fällen mit fokalen Veränderungen lieferte die CT drei, die Ausscheidungsurographie zwei positive Befunde, entsprechend einer Sensitivität von 75 % für computertomographische und von 50 % für urographische Untersuchungen. Im Ausscheidungsurogramm blieben in je einem Fall Metastasen der Niere (bis 0,5cm Durchmesser) und Zysten unerkant. Oben erwähnte Metastasen kamen auch im Computertomogramm nicht zur Darstellung. Artdiagnostisch richtig diagnostizierte die AUG in keinem der Fälle, das Karzinom wurde lediglich als pathologische

Raumforderung beschrieben. Das ergibt einen Prozentsatz richtiger Artdiagnosen von 0 % für die AUG gegenüber 75 % für die CT, die alle erkannten Prozesse richtig identifizieren konnte.

Tabelle 25: Vergleich von Computertomographie (CT) und Ausscheidungsurographie (AUG). Sensitivität und Häufigkeit richtiger Artdiagnosen (AD) bei umschriebenen und nicht herdförmigen Nierenerkrankungen (n = 10)

Biopsische Diagnose	n	CT+	CT-AD	AUG+	AUG-AD
<u>Umschriebene Erkrankungen</u>					
Zysten	1	1	1	-	-
Abszesse	1	1	1	1	-
Karzinom	1	1	1	1	-
Metastasen	1	-	-	-	-
Total	4	3	3	2	-
%		75	75	50	0
<u>Nicht herdförmige Erkrankungen</u>					
Harnstauungsniere	4	4	4	4	4
Pyonephrose	2	2	2	2	-
Total	6	6	6	6	4
%	100	100	100	100	67

Zusammenfassend errechnet sich für umschriebene Nierenerkrankungen eine Treffsicherheit von 83 % für die CT und von 67 % für die AUG. Bei den 6 Patienten mit nicht herdförmigen Nierenerkrankungen waren alle Befunde von CT und AUG positiv, was für beide Untersuchungsmethoden eine Sensitivität von 100 % ergibt.

Lag Harstauung vor, so war die CT der AUG bei der Angabe eines dafür ursächlichen Prozesses überlegen. Computertomographisch ließ sich hier in 3 von 4 Fällen eine Erkrankung im Bereich des Beckens nachweisen. Lediglich einmal ließ sich urographisch eine Angabe über die Höhe eines vermuteten Geschehens machen.

Faßt man zusammen, so ergibt sich bei nicht herdförmigen Veränderungen der Nieren eine Treffsicherheit von 100 % für computertomographische und für urographische Untersuchungen.

In Tabelle 26 sind Computertomographie und Ausscheidungsurographie in ihrer diagnostischen Aussagekraft bei Nierenerkrankungen noch einmal gegenübergestellt.

Tabelle 26: Vergleich von Computertomographie (CT) und Ausscheidungsurographie (AUG). Diagnostische Aussagekraft bei umschriebenen und nicht herdförmigen Nierenerkrankungen

<u>Umschriebene Erkrankungen (n = 6)</u>	CT	AUG
Spezifität	100 %	100 %
Sensitivität	75 %	50 %
Art Diagnosen	75 %	-
Treffsicherheit	83 %	67 %

<u>Nicht herdförmige Erkrankungen (n = 8)</u>		
Spezifität	100 %	100 %
Sensitivität	100 %	100 %
Art Diagnosen	100 %	67 %
Treffsicherheit	100 %	100 %

3.5.4.3. Vergleich von Computertomographie (CT) und anderen Untersuchungsmethoden

Zusätzlich konnten computertomographische Untersuchungen noch mit zwei Sonographien und zwei Szintigraphien verglichen werden.

Die Sonographie lieferte einmal bei einem Nierenkarzinom den Befund einer Raumforderung und diagnostizierte eine Harnstauungsniere, die Szintigraphie kam zweimal beim Vorliegen einer Harnstauungsniere zu einem positiven Ergebnis. Computertomographisch konnten alle vier Befunde nachgewiesen werden, das Karzinom wurde auch artdiagnostisch richtig interpretiert.

3.6. Nebenniere

Computertomographische Untersuchungen an Nebennieren, deren Ergebnisse sich auch bioptisch sichern ließen, wurden an 12 Patienten durchgeführt.

Die Sicherung der Diagnose erfolgte durchschnittlich 9 Tage nach (Extremwerte zwischen 4 Tagen vor und 10 Tagen nach) der CT-Untersuchung.

3.6.1. Normalbefund

An 10 Patienten konnten computertomographisch keine Veränderungen nachgewiesen werden, was sich durch Operation (n = 2) oder Sektion (n = 8) bestätigen ließ.

3.6.2. Umschriebene Erkrankungen

Achtmal ließen sich bioptisch fokale Veränderungen an Nebennieren nachweisen. In allen Fällen handelte es sich um Tumoren, die ausnahmslos einseitig auftraten. Die bioptische Sicherung der Diagnose erfolgte durch Operation (n = 2) oder Sektion (n = 6).

Dabei konnte viermal eine Adenom der Nebenniere und zweimal ein Karzinom diagnostiziert werden. Zwei operativ festgestellte Tumoren der Nebenniere wurden histologisch nicht differenziert (Tabelle 27).

3.6.3. Diagnostische Aussagekraft

3.6.3.1. Computertomographie

Bioptisch unauffällige Nebennieren ergaben sich bei 10 Patienten. Die CT lieferte in allen Fällen einen richtig-negativen Befund, insbesondere konnten Tumoren ausgeschlossen werden. Hieraus resultiert eine Spezifität von 100 %. Bei den umschriebenen Nebennierenerkrankungen fanden sich computertomographisch in allen 8 Fällen richtig-positive Befunde im Sinne einer fokalen Veränderung des Organs. Damit ergibt sich eine Sensitivität von 100 %. Die Ausdehnung der Raumforderung und ihre Beziehung zu anderen Organen stimmte vom CT-Befund her weitgehend mit dem

späteren Operationssitus überein. Artdiagnostisch richtig interpretiert wurde lediglich ein Befund. Hier wurde in Kenntnis der Klinik der Verdacht auf ein Phäochromozytom geäußert, was einem Prozentsatz von 13 % entspricht. Zusammenfassend ergibt sich bei umschriebenen Nebennierenerkrankungen eine Treffsicherheit von 100 %.

Tabelle 27: Biopsische und computertomographische Diagnose umschriebener Nebennierenerkrankungen im Vergleich (n = 8)

<u>Biopsische Diagnose</u>	<u>CT-Diagnose</u>
Großer Tumor der li. Nebenniere Histologie unbekannt	Großer Tumor der li. Nebenniere
Tumor im Oberbauch, Nebenniere miteinbezogen oder von ihr ausgehend	Großer Tumor im Oberbauch, von der Nebenniere ausgehend
Tumor der re. Nebenniere. Histologisch: Adenom	Raumforderung der re. Nebenniere, V. a. Phäochromozytom
Nebennierentumor re. mit Kontakt zur Leber u. Vena cava, aber noch nicht infiltriert. Histologisch: entdifferenziertes Karzinom	Nebennierentumor re. mit Kontakt zur Leber und Vena cava
Tumor der re. Nebenniere in der computertomographisch beschriebenen Ausdehnung, keine Infiltration anderer Organe. Histologisch: Adenom	Raumforderung der re. Nebennierenloge mit Kontakt zur Leber, Niere und Aorta, keine Infiltration
Tumor der li. Nebenniere. Histologisch: Adenom	Raumforderung der li. Nebenniere
Nebennierentumor re. bis zur Leber reichend. Histologisch: entdifferenziertes Karzinom	Nebennierentumor re. mit Kontakt zur Leber und Niere
Nebennierentumor li. Histologisch: Adenom	Nebennierentumor li.

3.6.3.2. Vergleich von Computertomographie (CT) und Ausscheidungsurographie (AUG)

Vier CT- Befunde der Nebenniere konnten mit den Ergebnissen eines Ausscheidungsurogrammes verglichen werden. In allen Fällen handelte es sich um fokale Veränderungen des Organs. Die CT stellte vier, die AUG zwei richtige Diagnosen, entsprechend einer Sensitivität von 100 % und 50%.

Im Ausscheidungsurogramm wurden ein Karzinom (ca. 8 x 6 cm groß) und ein Adenom (keine Größenangabe) der Nebenniere nicht erkannt. Artdiagnostisch konnten weder computertomographisch noch mit Hilfe der Ausscheidungsurographie korrekte Aussagen über die Art der Organveränderung getroffen werden.

Bezüglich der Angaben über die Größe und Ausdehnung der Prozesse sowie ihre Beziehung zu anderen Organen war die CT der Ausscheidungsurographie in allen Fällen überlegen.

3.6.3.3. Vergleich von Computertomographie (CT) und Angiographie (AG)

Bei nur 3 Patienten konnten die Befunde von CT und Angiographie miteinander verglichen werden.

Es handelte sich hier um zwei Karzinome und ein Adenom der Nebennieren. Die CT lieferte drei, die Angiographie zwei richtig-positive Befunde. Das ergibt eine Sensitivität von 100 % und 67 %. Angiographisch kam das Adenom nicht zur Darstellung.

Artdiagnostisch konnten beide Methoden keine korrekte Aussage machen. Während die CT der Angiographie hinsichtlich der Angaben über Größe, Ausdehnung und Lage der pathologischen Prozesse überlegen war, konnte die Angiographie die Veränderungen in gefäßarme oder gefäßreiche Tumoren einteilen.

3.7. Andere retroperitoneale Erkrankungen

Bei 26 computertomographisch untersuchten Patienten ließen sich die Befunde bezüglich des Vorliegens oder Nicht-Vorliegens eines pathologischen Prozesses im Bereich des Retroperitoneums mit den Ergebnissen bioptischer Untersuchungsverfahren vergleichen.

Der Zeitpunkt zwischen bioptischer und computertomographischer Untersuchung lag bei 3 bis 14 Tagen, im Mittel bei 7 Tagen nach der CT-Untersuchung.

3.7.1. Normalbefund

Durch Operation (n = 4) und/oder Sektion (n = 5) ließen sich bei 8 Patienten unauffällige retroperitoneale Verhältnisse nachweisen. Die CT lieferte in allen Fällen richtig-negative Untersuchungsergebnisse. Insbesondere konnte sie in vier Fällen Lymphknotenvergrößerungen sowie einmal eine retroperitoneale Blutung ausschließen.

3.7.2. Erkrankungen des Retroperitoneums

18 Patienten wiesen 20 verschiedene pathologische Veränderungen des Retroperitonealraumes auf (Tabelle 28). Dabei kam es in zwei Fällen zu einer Sklerose der Bauch-aorta. Die Sicherung der Diagnose erfolgte durch Operation (n = 11) und/oder Sektion (n = 11).

Eine Infiltration retroperitonealer Lymphknoten durch Tumorgewebe ließ sich bei 10 Patienten nachweisen. In allen Fällen lag hier eine maligne Systemerkrankung oder Organneoplasie vor (Tabelle 29). Die CT konnte jedesmal vergrößerte retroperitoneale Lymphknoten nachweisen, in zwei Fällen bei Zustand nach Lymphographie. Da die Befunde als Infiltration im Rahmen der jeweiligen Grundkrankheit interpretiert worden waren, wurden sie auch artdiagnostisch richtig gewertet.

Zwei Patienten hatten ein Aortenaneurysma, das operativ korrigiert wurde. Die CT konnte beide Male die Veränderung

sowohl artdiagnostisch als auch von der Größe und Lokalisation her genau bestimmen.

Tabelle 28: CT des Retroperitonealraumes. Sensitivität und Häufigkeit richtiger Artdiagnosen (AD) bei pathologischen Veränderungen (n = 20⁺)

⁺ = 20 Erkrankungen bei 18 Patienten

Biopsische Diagnose	n	CT+	CT-AD
<u>Pathologische Veränderungen</u>			
Lymphknoteninfiltration	10	10	10
Aortenaneurysma	2	2	2
Aortensklerose	4	4	4
Knochenzyste	1	1	-
Rhabdomyosarkom	1	1	-
Fibrolipom	1	1	1
Metastasen	1	1	1
Total	20	20	18
%		100	90

Tabelle 29: Grundkrankheiten bei vergrößerten retroperitonealen Lymphknoten

<u>Grundkrankheit</u>	n
Malignes Lymphom	4
Morbus Hodgkin	2
Nierenkarzinom	2
Mammakarzinom	1
Malignes Hodenteratom	10
Total	10

In vier Fällen ließ sich auch bei der Sektion eine Sklerosierung der Bauchaorta feststellen. Die CT beschrieb alle diese Verkalkungen, die eindeutig der Bauchschi-
ader zugeordnet werden konnten, korrekt.

An einem Patienten konnte operativ eine sogenannte aneurysmatische Knochenzyste, ausgehend vom vierten Lendenwirbelkörper, diagnostiziert werden, die deutlich in den Retroperitonealraum hineinreichte. Histologisch ergaben sich Anteile eines Chordoms, das computertomographisch in Größe und Lagebeziehung zu anderen Organen genau dargestellt werden konnte. Eine korrekte Artdiagnose ließ sich nicht angeben.

Dreimal konnte eine retroperitoneale Raumforderung gesichert werden, die sich nicht auf vergrößerte Lymphknoten beschränkte und die im Computertomogramm zwar erkannt, artdiagnostisch jedoch einmal nicht beschrieben wurde:

1) Rhabdomyosarkom

Hier handelte es sich um eine maligne Erkrankung des gesamten Abdomens mit Infiltration in den Retroperitonealraum. Die erste CT- Untersuchung erfolgte nach operativer Therapie und konnte retroperitoneale Tumorereste beschreiben. Weitere CT- Kontrollen wurden während der anschließenden zytostatischen Behandlung durchgeführt. Dabei ließen sich Befunde, die im Wesentlichen über die Restausdehnung des Tumors und damit den Erfolg der Therapie berichteten, bei einer erneuten Operation bestätigen. Alle CT- Untersuchungen wurden hier als ein Befund gewertet.

2) Fibrolipom

Bei einem Patienten war ein histologisch gesichertes Fibrolipom des Retroperitonealraumes bekannt. Die CT- Untersuchung erfolgte bei Verdacht auf ein erneutes Wachstum des Tumors, was sich auch bestätigen ließ. Die niedrigen Dichtewerte bei der CT- Untersuchung und die Kenntnis des Vorbefundes machten auch eine Artdiagnose möglich.

3) Metastasen

Metastasen eines Nierenkarzinoms im gesamten Retroperitonealraum wurden in einem Fall nachgewiesen. Die CT lieferte die Diagnose von paravertebralen und retrocruralen Metastasen, ein Lokalrezidiv bei Zustand nach Nephrektomie konnte ausgeschlossen werden. Auch dies ließ sich bioptisch bestätigen.

3.7.3. Diagnostische Aussagekraft

3.7.3.1. Computertomographie

Mittels oben genannter bioptischer Untersuchungsmethoden ließen sich bei 8 Patienten keine pathologischen Veränderungen des Retroperitonealraumes feststellen. Bei entsprechender Fragestellung konnte nach operativer Therapie eines Genitaltumors mit retroperitonealer Lymphknoten-ausräumung in 4 Fällen ein erneutes Tumorwachstum ausgeschlossen werden. Computertomographisch wurden keine falsch-positiven Befunde erhoben.

Die Spezifität bei Erkrankungen des Retroperitoneums mit Ausnahme der in früheren Kapiteln bereits erwähnten Erkrankungen von Organen beträgt 100 %.

Bei pathologischen Veränderungen ergaben sich computertomographisch in allen 20 Fällen richtig-positive Untersuchungsergebnisse, entsprechend einer Sensitivität von 100 % (Tabelle 28). Insbesondere war es der CT möglich, bei bekannter maligner Systemerkrankung oder Organneoplasie einen Befall retroperitonealer Lymphknoten zu diagnostizieren.

Artdiagnostisch konnte die CT 18 von 20 Fällen richtig beurteilen, wenn auch meistens eine entsprechende Diagnose nur in Kenntnis der Grunderkrankung möglich war. Der Anteil korrekter Artdiagnosen beträgt damit 90 %.

Zusammenfassend ergibt sich bei den oben erwähnten pathologischen Prozessen des Retroperitoneums eine Treffsicherheit von 100 %.

3.7.3.2. Vergleich von Computertomographie (CT) und anderen Untersuchungsmethoden

Ein Vergleich von CT und Lymphographie ergab sich bei vier, von CT und Sonographie bei drei Patienten. Im Falle eines pathologischen Geschehens konnte der CT-Befund nur mit zwei Lymphographien verglichen werden, die die Diagnose vergrößerter retroperitonealer Lymphknoten lieferten. Da auch keine falsch-positiven Befunde erhoben wurden, ergibt sich im Vergleich für alle drei Methoden eine Treffsicherheit von 100%.

Zweimal kam ein Aortenaneurysma vor, bei dem das Computertomogramm mit dem Ergebnis einer Angiographie verglichen werden konnte. Beide Methoden kamen hier auch artdiagnostisch zur selben Diagnose.

3.8. Übriges Abdomen

Im Bereich des Oberbauches konnten bioptisch bei 5 Patienten Tumoren festgestellt werden, die nicht von einzelnen Organen oder vom Retroperitoneum ausgingen. Die Diagnose-sicherung erfolgte zwischen 5 Tagen vor und 21 Tagen nach, durchschnittlich 13 Tage nach der CT-Untersuchung.

3.8.1. Diagnostische Aussagekraft der Computertomographie

Computertomographisch war es in allen Fällen möglich, die Raumforderung zu diagnostizieren und größtenteils auch in ihrer Ausdehnung zu beschreiben (Tabelle 30). Artdiagno-
stisch wurde nur eine Veränderung interpretiert. Die Sen-
sitivität in diesem Kollektiv beträgt somit 100 % mit einem Anteil korrekter Artdiagnosen von 20 %.

Tabelle 30: Diagnostische Aussagekraft der CT bei Oberbauchtumoren (n = 5). Vergleich mit bioptischen Diagnosen.

Bioptische Diagnose	CT-Diagnose
Großer multizystischer Netztumor.	Weichteilvermehrung in Höhe des Nabels. Verdacht auf Tumor.
Epitheloidsarkom im Bereich der vorderen Bauchwand.	Tumorstadium im Bereich der Bauchwandmuskulatur.
Malignes Lymphom des Abdomens mit Ummauerung des Pankreas.	Tumor im Abdomen, das Pankreas einschließend.
Metastasen eines Magenkarzinoms im hilusnahen und parapankreatischen Bereich.	Parapankreatische Weichteilvermehrung durch Metastasen oder vergrößerte Lymphknoten.
Hinter Magen und Netz gelegener Tumor ohne Histologie, aber Verdacht auf Metastase eines Ewing Sarkoms.	Großer Tumor im Zusammenhang mit dem Pankreas, am ehesten vom Mesenterium oder Netz ausgehend.

4. Diskussion

Über die Wertigkeit der Computertomographie bei der Diagnose von Lebererkrankungen wird von einer Reihe von Autoren berichtet (2, 25, 33, 48, 49, 50, 61, 63, 64, 68, 69).

Im vorliegenden Kollektiv wurde bei fokalen Lebererkrankungen (n = 46) eine Treffsicherheit von 83 %, resultierend aus einer Spezifität von 92 % und einer Sensitivität von 79 % erzielt. Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen anderer Untersucher (2, 8, 48, 54, 62).

So erzielten Alfidi und Mitarb. (2) bei umschriebenen Lebererkrankungen an einem allerdings sowohl bioptisch als auch nur klinisch gesicherten Kollektiv eine Sensitivität von 76,9 %, eine normale Leber wurde bei 9 von 10 Patienten bestätigt.

Biello und Mitarb. (8) erreichten bei umschriebenen Lebererkrankungen eine Sensitivität von 85%. Eine noch höhere Genauigkeit beim Erkennen fokaler pathologischer Prozesse findet sich bei Scherer und Mitarb. (62) mit 94 %. Demgegenüber finden sich bei anderen Autoren (48, 54) an wenigen Fällen nur allgemeine Hinweise auf die hohe Genauigkeit der Computertomographie bei der Diagnose von umschriebenen Lebererkrankungen.

Bezogen auf die bei Leber-Untersuchungen am häufigsten gestellte Frage nach dem Vorliegen von Metastasen ergaben sich sogar in 82 % richtig-positive Ergebnisse. Andere Autoren (63) konnten im Vergleich dazu 89 % Sensitivität beim Erkennen von Metastasen aufweisen, bei Alfidi und Mitarb. (2) finden sich in 90 % richtig-positive Befunde.

Insgesamt wurden in der vorliegenden Arbeit in 62 % der Fälle richtige Artdiagnosen gestellt. Der Prozentsatz erhöht sich auf 78 %, wenn man nur die im Computertomogramm erkannten pathologischen Veränderungen berücksichtigt. Nimmt man dazu noch diejenigen Ergebnisse im Computertomogramm, bei denen die später gestellte Diagnose differentialdiagnostisch in Erwägung gezogen wurde, bleiben nur drei Fälle mit Hämangiom der Leber, in denen keine richtige Artdiagnose gestellt wurde.

Aus Mitteilungen in der Literatur ist nicht klar ersichtlich, ob es sich bei den Nachweisquoten lediglich um richtig-positive Diagnosen einer fokalen Lebererkrankung handelt, oder ob diese auch artdiagnostisch richtig interpretiert wurden.

Mit großer Sicherheit gelingt der Unterschied zwischen zystischen und soliden Prozessen (2, 56, 62, 63).

Auch Abszesse, die im Vergleich zu normalem Lebergewebe eine geringere, im Vergleich zu Zysten aber eine höhere Dichte haben, kommen in der Regel gut zur Darstellung (30). Im vorliegenden Untersuchungsgut war es möglich, eine derartige Veränderung auch artdiagnostisch richtig zu interpretieren. Nicht erkannt wurden lediglich Mikroabszesse, die von ihrer Größe her - sie waren nur mikroskopisch feststellbar - unter der computertomographischen Nachweisgrenze lagen. Dies dürfte auch der Grund für den falsch-negativen Befund beim Vorliegen eines Leberadenoms gewesen sein. Mit etwa 5 mm Durchmesser entziehen sich solche Veränderungen dem computertomographischen Nachweis, wenn sie sich zwischen zwei Schichtebenen befinden, während sie, wenn sie in toto in einer Schicht erfaßt werden, zur Darstellung kommen können (66).

Beim Vergleich von Computertomographie und Sonographie (n = 10) ergab sich im vorliegenden Kollektiv eine gering höhere Sensitivität mit 80 % gegenüber 70 % und ein gering höherer Prozentsatz richtiger Artdiagnosen mit ebenfalls 80 % gegenüber 60 % für die CT. Bei der Unterscheidung solitärer und multipler umschriebener Veränderungen erwiesen sich beide Methoden mit einer Sicherheit von 75 % als gleichwertig. Die Ergebnisse stehen damit im Gegensatz zu denjenigen bei Bryan und Mitarb. (10), die in ihrer Arbeit für die Sonographie bei umschriebenen Lebererkrankungen die höchste Treffsicherheit im Vergleich mit der Computertomographie und der Szintigraphie angeben. Allerdings korrelierten im Untersuchungsgut dieser Arbeit die computertomographischen Angaben über das Kaliber fokaler Prozesse und deren Lokalisation

innerhalb des Organs besser mit den bioptischen Beschreibungen als bei den sonographischen Untersuchungen.

Im Kollektiv der zusätzlich szintigraphischen Untersuchungen zugeführten Patienten ($n = 20$) zeigte sich die Isotopenmethode mit einer Sensitivität von 87% der Computertomographie gleichwertig, während sie beim Ausschluß einer umschriebenen Erkrankung der Computertomographie mit 80% gegenüber 100% Spezifität unterlegen war. Beim Vergleich mit der Literatur (62) ergab sich an einem größeren Kollektiv als dem vorliegenden für die CT und Szintigraphie eine etwa gleich hohe Spezifität bei umschriebenen Lebererkrankungen, die Sensitivität lag jedoch mit 94% für die CT über derjenigen der Szintigraphie mit 81%. Demgegenüber stehen die Ergebnisse von Biello und Mitarb. (8), die bei fokalen Prozessen mit der Szintigraphie in 90% zu einem richtig-positiven Untersuchungsergebnis kamen, mit der Computertomographie nur in 85%. Grossmann und Mitarb. (22) bescheinigten an einem allerdings nicht bioptisch gesicherten Kollektiv der Szintigraphie gute Ergebnisse und die wenigsten falsch-negativen Aussagen bei Leberveränderungen im Vergleich mit Computertomographie und Sonographie. Insgesamt sind die Resultate aber vergleichbar mit den eigenen.

Neben der Tatsache, daß es nicht möglich ist, im Szintigramm artdiagnostische Aussagen zu machen (8, 56), war diese Untersuchungsmethode bei der Differenzierung unilokulärer umschriebener Prozesse mit einer Trefferquote von 58% der Computertomographie mit 100% unterlegen.

Bei diffusen Leberveränderungen zeigte sich die Computertomographie mit einer Sensitivität von 32% nicht als Methode der ersten Wahl, was ein Vergleich mit der Literatur bestätigt (8, 48, 50, 69).

Eine Leberzirrhose kann meist erst in einem fortgeschrittenen Stadium diagnostiziert werden, in dem Formveränderungen mit unregelmäßigen Konturen, gelegentlich im Zusammenhang mit einer Splenomegalie, Hinweise auf die Erkrankung liefern (60, 56, 62). In der vorliegenden Arbeit wurde eine Zirrhose in 58% der Fälle nachgewiesen.

Die Diagnose einer Fettleber gelingt in Abhängigkeit vom Grad der Verfettung und der damit verbundenen Dichteminderung im Computertomogramm unterschiedlich gut. Im vorliegenden Kollektiv konnten insgesamt 32% der Patienten mit bioptisch gesicherter Fettleber computertomographisch erfaßt werden, bei einer Verfettung des Leberparenchyms von mehr als 50% sogar 58%. Sank dagegen der Grad der Verfettung auf unter 50%, war es nur noch in 4 von 22 Fällen möglich, die Erkrankung im Computertomogramm zu diagnostizieren.

Eine Hepatitis sowie andere hepatozelluläre Veränderungen wie Cholestase, Siderose, Fibrose oder Lipofuszinose waren im untersuchten Kollektiv nur histologisch erfaßbar und führten auch auf Grund mangelnder Dichteänderung zu keinem positiven computertomographischen Befund. Dies entspricht den Ergebnissen von Stephens (69) und Levitt (48, 49), wonach nur einige diffuse Erkrankungen, und diese nur bei deutlicher Ausprägung, im Computertomogramm zur Darstellung kommen.

Ein Vergleich mit anderen Untersuchungsmethoden zeigt in der Arbeit, daß die Sonographie und vor allem die Szintigraphie bei diffusen Lebererkrankungen bessere Ergebnisse liefern. Zu einem entsprechenden Ergebnis kommen auch Biello und Mitarb. (8), mit einer Unterlegenheit der CT gegenüber der Szintigraphie. Während die Sonographie bei der Diagnose einer Fettleber mehr richtige Ergebnisse lieferte als die Computertomographie im vergleichbaren Kollektiv, konnte szintigraphisch vor allem die Zirrhose, aber auch die Hepatitis auf Grund verminderter Speicherfähigkeit der geschädigten Leberzellen für das radioaktive Nuklid leichter diagnostiziert werden als durch die CT. Dabei sind die szintigraphischen Befunde pathognomonisch in Hinblick auf bekannte Kriterien für eine zirrhotische Leberveränderung (1, 56, 60).

Die sonographisch in 58% richtig diagnostizierte Leberverfettung entspricht dem Ergebnis, zu dem auch Joseph und Mitarbeiter (35) gelangen, während sich bei Gosink

und Mitarb. (21) bessere Resultate finden.

Nun handelt es sich bei dem Vergleich der einzelnen Untersuchungsmethoden wiederum um vergleichsweise kleine Patientenkollektive. Dennoch liegen die durch Szintigraphie beschriebenen Fälle mit Leberzirrhose 50 % über dem durch die CT erzielten Ergebnis, die Sonographie übertraf die Computertomographie bei der Diagnose einer Fettleber um mehr als 100 %. Erwähnt werden muß jedoch, daß sowohl durch Ultraschall als auch durch die Isotopenmethode die Diagnosen Fettleber und Zirrhose meist nur mit dem Hinweis "vereinbar mit Fett- und/oder Bindegewebseinlagerungen" differentialdiagnostisch beschrieben wurden. Dies bestätigt sich bei anderen Untersuchern (21, 35, 37), wonach die Differentialdiagnose zwischen beiden Krankheitsbildern vom Echomuster her nicht gelingt. Durch die Computertomographie konnten in der vorliegenden Arbeit beide Erkrankungen artdiagnostisch voneinander unterschieden werden.

Bei Erkrankungen im Bereich der Gallenblase und der ableitenden Gallenwege sowie bei Steinleiden stellt die Computertomographie neben der Sonographie und der intravenösen oder perkutanen Cholezystcholangiographie ein entscheidendes diagnostisches Untersuchungsverfahren dar (19, 27, 65, 71, 77).

In der vorliegenden Untersuchung ergab sich bei umschriebenen Gallenblasenerkrankungen eine Treffsicherheit von 77 %, resultierend aus einer Spezifität von 100 % und einer Sensitivität von 72 %. Steine wurden in 74 % richtig diagnostiziert. Ähnliche Ergebnisse finden sich bei Havrilla und Mitarb. (27) mit 82 % Treffsicherheit der CT bei Gallenblasenerkrankungen.

Karzinome der Gallenblase und des Ductus choledochus wurden nur in 3 von 5 Fällen erkannt. Trotz fehlender richtiger Artdiagnose konnten die Prozesse genau beschrieben und eine Abgrenzung zu anderen Organen festgestellt werden. Bei einem Patienten mit Karzinom der Gallenblase konnten retrospektiv keine Veränderungen im Computertomogramm

festgestellt werden, obwohl der Prozess eine Ausdehnung von 3 mal 4 cm erreicht hatte. Das Ergebnis liegt damit unter demjenigen von Yeh und Mitarb. (77), wobei jedoch das kleine Kollektiv der eigenen Arbeit berücksichtigt werden muß, in dem bereits wenige falsch-negative Aussagen zu einer deutlichen Resultatverschlechterung führten.

Ein Vergleich mit der Sonographie war nur bei Patienten mit Konkrementen in Gallenblase und/oder Ductus choledochus gegeben. Hier zeigte sich die Computertomographie in dem kleinen vorliegenden Kollektiv mit einer Sensitivität von 78% der Sonographie mit 56% überlegen, während sich sonst beim Vergleich mit der Literatur durchaus bessere Ergebnisse bei Ultraschalluntersuchungen finden (3, 57, 77). Insbesondere konnten Arnon (4) und Koppers (40) 80-93% Sensitivität der Sonographie bei Steinleiden nachweisen.

Nur bei 5 Patienten mit Gallenblasensteinen ließen sich die Untersuchungsergebnisse von Computertomographie und Cholezystographie miteinander vergleichen. Während Havrilla und Mitarb. (27) die Cholezystographie bei Steinverdacht als Methode der Wahl sehen, zeigte sich in dieser Arbeit die Computertomographie mit doppelt so hoher Sensitivität der Kontrastdarstellung beim Erkennen von Konkrementen überlegen.

Bei der Diagnose eines Verschlußikterus - die Treffsicherheit betrug hier 95% für die CT und lag im Vergleich über derjenigen von Sonographie und Cholezystcholangiographie - war es im Computertomogramm möglich, häufiger und genauere Angaben darüber zu machen, in welcher Höhe Erkrankungen zu einem Gallenabflußhindernis führten, als dies bei anderen Untersuchungen der Fall war.

So konnte in der vorliegenden Arbeit computertomographisch in 92% die Höhe und in 72% die Ursache des Verschlusses bestimmt werden. Beim Vergleich mit der Sonographie an einem allerdings sehr kleinen Kollektiv konnte die CT in allen drei, die Sonographie nur in zwei Fällen Höhe und/oder Ursache des Gallenabflußhindernisses nachweisen.

Auch andere Autoren beschreiben die Nützlichkeit der CT bei der Diagnose eines Verschlusßikterus (2, 26, 49, 71). Hinsichtlich des relativen Wertes bei der Bestimmung der Ätiologie eines Gallengangsverschlusses durch Sonographie und Cholangiocholezystographie wird ebenfalls berichtet (13, 53). Im vorliegenden Kollektiv war die Sonographie bezüglich des Erkennens eines mechanischen Ikterus in einem Fall unterlegen. Auf Grund des kleinen Kollektivs ergab sich damit nur eine Sensitivität von 67 % gegenüber 100 % für die CT. Beim Ausschluß eines mechanischen Ikterus erwiesen sich beide Untersuchungsmethoden mit einer Spezifität von 100 % gleichwertig, was auch den Resultaten bei Koppers (40) entspricht, der der Sonographie einen hohen Stellenwert bei der Unterscheidung eines mechanischen von einem nicht-mechanischen Ikterus einräumt.

Bei diffusen Gallenblasenerkrankungen wie Cholezystitis, Cholesterinose oder Lymphominfiltration erreichte die Computertomographie hier nur einen Prozentsatz richtig-positiver Diagnosen von 10 %. Die schlechte Sensitivität bei der Erkennung einer Cholezystitis zeichnet für dieses Ergebnis verantwortlich. Es handelte sich in den meisten Fällen um histologische Diagnosen im Anschluß an eine wegen Konkrementen durchgeführte Cholezystektomie. Wandverdickungen, die sonst eine Entzündung des Organs sichtbar machen, waren nicht vorhanden oder wurden infolge noch mangelnder Erfahrung nicht erkannt. Pathologische Veränderungen der Gallenblasenwand werden sehr wohl erfaßt (27, 68), doch zeigt sich auch, daß die Methode bei minimalen oder fokalen Verdickungen oft im Stich läßt (72).

Desgleichen blieben Erkrankungen wie Cholesterinose oder eine diffuse Lymphominfiltration der Gallenblase ohne computertomographischen Nachweis, da hier ebenfalls, wenn überhaupt, nur geringfügige Veränderungen der Wanddicke zu erwarten sind.

Ein mögliches Indikationsgebiet für die CT stellt die sogenannte stumme Gallenblase dar. Hier können unter Umständen neben Konkrementen oder tumorösen Veränderungen auch

Wandverdickungen zur Darstellung kommen, wodurch eventuell zusätzliche Informationen zu sonographischen Untersuchungen gewonnen werden können (40, 72).

Umschriebene Pankreasveränderungen stellen ein besonderes Einsatzgebiet für die Computertomographie dar, die hier im vorliegenden Untersuchungsgut mit einem Prozentsatz richtig-positiver Diagnosen von 92 % bei umschriebenen Erkrankungen vor anderen Untersuchungen wie Sonographie oder Angiographie lag.

Beim Pankreaskarzinom wurde in 86 % der Fälle eine umschriebene Organvergrößerung erkannt, dabei in 57 % der Fälle auch artdiagnostisch richtig interpretiert. Schwierigkeiten bestehen, bei Vergrößerungen des Pankreaskopfes im Computertomogramm ein Karzinom von einer chronisch-fibrosierenden Pankreatitis abzugrenzen (44, 52, 59).

Die Ergebnisse liegen damit etwas über denen von Lammer und Mitarb. (46), die für die CT beim Pankreaskarzinom eine Sensitivität von 78 %, bei der chronischen Pankreatitis von 85 % nachweisen konnten, während bei Husband und Mitarb. (32) alle nachgewiesenen Pankreaskarzinome computertomographisch zur Darstellung kamen. Die Resultate von Lackner und Mitarb. (43) entsprechen denen der eigenen Arbeit, allerdings bei größeren Patientenkollektiven.

In einem Vergleichskollektiv ergab sich beim Erkennen einer umschriebenen Pankreaserkrankung für die CT mit 90 % ein etwas besseres Ergebnis als für die Sonographie mit 80 %, auch wurden im Computertomogramm mit 60 % gegenüber 40 % mehr richtige Artdiagnosen gestellt. Das Pankreaskarzinom wurde von beiden Methoden in 80 % der Fälle erkannt und auch artdiagnostisch in jeweils 40 % richtig interpretiert. Hier besteht Übereinstimmung mit den Resultaten bei Lackner und Mitarb. (43), die beim Pankreaskarzinom für die CT eine Sensitivität von 83 % und für die Sonographie von 85 % erzielten. Demgegenüber findet sich bei Levitt und Mitarb. (47) mit 70 % Sensitivität der CT beim Pankreaskarzinom ein vergleichbares Resultat, die Rate richtiger Diagnosen für die Sonographie liegt mit 90 % fraglichen und keinen eindeutig

richtig-positiven Befunden unter dem Ergebnis der eigenen Arbeit. Eine Überlegenheit der Computertomographie über die Sonographie bei Pankreaserkrankungen findet sich auch noch an anderer Stelle in der Literatur (15, 47, 74). Die von Kremer und Mitarb. (42) beschriebene höhere Trefferquote der Sonographie, insbesondere bei der Diagnose einer chronischen Pankreatitis mit 78 % gegenüber der Computertomographie mit 59 %, läßt sich in der eigenen Arbeit nicht nachvollziehen, da keine vergleichbaren Fälle vorliegen.

Mit der Angiographie konnten nur fünf computertomographische Untersuchungsbefunde verglichen werden. Die durch die Computertomographie erreichte Sensitivität von 100 % liegt über dem Ergebnis, das bei der Angiographie erzielt wurde, die auf Grund eines nicht erkannten Pankreaskarzinoms nur in 80 % der Fälle eine richtig-positive Diagnose lieferte.

Bei einer sehr kleinen Anzahl von drei Patienten mit umschriebenen Veränderungen der Bauchspeicheldrüse konnten die Untersuchungsergebnisse von Computertomographie und endoskopisch retrograder Pankreatikographie (ERP) miteinander verglichen werden. Beide Untersuchungsverfahren lieferten in allen Fällen richtige Befunde mit korrekten Artdiagnosen. Die Sensitivität würde damit sowohl für die CT als auch für die ERP 100 % beim Erkennen einer umschriebenen Erkrankung der Bauchspeicheldrüse betragen. Dieses Ergebnis wird aber schon relativiert durch die Tatsache, daß ein Insulinom bei bereits bestehender Verdachtsdiagnose erkannt wurde. Einen Vergleich von ERP und CT an größeren Patientenkollektiven findet man bei Lammer und Mitarb. (46) sowie bei Foley und Mitarb. (16), die in einer kombinierten Anwendung von endoskopisch retrograder Pankreatikographie und Computertomographie die größte Genauigkeit bei der Diagnostik von Pankreasneoplasien sehen. Andere Untersucher halten beim Karzinom die ERP in der Primärdiagnostik überlegen, die CT bei der Bestimmung der Tumorausdehnung (47).

Diffuse Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse wurden computertomographisch bei den untersuchten Patienten nur in

36% richtig diagnostiziert. Hier wirken sich neun Fälle mit Veränderungen des Organs wie Fibrose, Fibrolipomatose und Lymphangiosis carcinomatosa ungünstig aus, die nur mikroskopisch zu diagnostizieren waren und offensichtlich zu keiner im Computertomogramm nachweisbaren Dichteänderung führten. In den restlichen fünf Fällen mit chronischer Pankreatitis lieferte die CT jedesmal eine exakte Diagnose und konnte, wie bereits erwähnt, die Veränderungen gegen ein Karzinom abgrenzen. Die Sensitivität beim Erkennen einer chronischen Pankreatitis beträgt damit in der vorliegenden Arbeit 100%.

Ein Vergleich mit sonographischen Untersuchungsbefunden war nur bei zwei Patienten gegeben. Übereinstimmend konnte von CT und der Ultraschallmethode eine chronische Pankreatitis diagnostiziert werden. Auf Grund des zu kleinen Kollektivs kann, wie bereits oben angedeutet, zu Aussagen über die vermutlich höhere diagnostische Wertigkeit der CT gegenüber der Sonographie (74) oder umgekehrt (42) nicht Stellung genommen werden.

Im Falle von Milzerkrankungen konnte die Treffsicherheit nur an wenigen Untersuchungen ermittelt werden. Es läßt sich aber dennoch feststellen, daß umschriebene Veränderungen wie Metastasen mit einer Größe von 0,5 bis 2 cm Durchmesser, entsprechend den Aussagen bei Schultz und Mitarb. (66), zur Darstellung kamen, und daß der Nachweis von diffusen Erkrankungen, wie Lymphominfiltration, Splenitis oder Siderose nicht gelang. Vergleiche mit anderen Untersuchungsmethoden konnten nicht durchgeführt werden.

Veränderungen an den Nieren stellen ein Haupteinsatzgebiet der Computertomographie im Bereich des Abdomens dar. Über ihren Stellenwert wird dabei in der Literatur ausführlich berichtet (5, 15, 28, 58, 70). Neben der Ausscheidungsurographie, die als orientierende Untersuchung (28, 58) schon einen Aufschluß über grobe Formveränderungen oder Funktionsausfälle des Organs gibt und der

Sonographie, die neben Konturunregelmäßigkeiten des Organs auch grobe Veränderungen des Nierenbeckenkelchsystems erkennen läßt (14), ist die Computertomographie eine Methode, die sowohl die normale Niere als auch ihre pathologischen Veränderungen nachweisen kann.

Im untersuchten Kollektiv betrug die Spezifität 100 %, die erreichte Sensitivität von 67 % bei umschriebenen Nierenerkrankungen wird ungünstig beeinflusst durch zwei Fälle von Nierenmetastasen, die nicht nachgewiesen werden konnten. Dennoch lag der Prozentsatz erkannter pathologischer Prozesse über dem von vergleichbaren Ausscheidungsurographien (75% für CT, 50 % für AUG), zumal die Ausscheidungsurographie keine korrekte Artdiagnose stellen konnte.

Wenn sich beim Vergleich mit der Literatur häufig eine höhere Sensitivität der CT bei herdförmigen Nierenerkrankungen ergibt (5, 6, 15, 47), muß berücksichtigt werden, daß es sich dabei um größere Kollektive handelt, die dann auch aussagekräftiger sind als in der vorliegenden Arbeit. Ein Vergleich mit sonographischen Untersuchungen erscheint hier nicht gerechtfertigt, da nur bei einem Patienten mit Nierenkarzinom sowohl die Computertomographie als auch eine Sonographie, beide mit richtig-positivem Befund, durchgeführt wurden. Resultate anderer Autoren können daher an dieser Stelle nicht mit den eigenen Ergebnissen verglichen werden. So konnten Baert und Mitarb. (6) bei Nierentumoren für die Computertomographie mit 100 % eine höhere Sensitivität nachweisen als für die Sonographie mit 93 %, während Zysten von beiden Methoden mit gleicher Sicherheit diagnostiziert wurden. Ähnliche Ergebnisse für sonographische Untersuchungen finden sich auch in anderen Veröffentlichungen (14, 34, 39, 44).

Nicht herdförmige Nierenveränderungen wurden mit einer Sicherheit von 53 % erkannt. Mit verantwortlich für dieses Ergebnis zeichnen drei Fälle einer diffusen Lymphominfiltration in die Nieren, die nur mikroskopisch nachweisbar war und zu keiner makroskopisch erkennbaren Organveränderung führte. Offensichtlich war dabei computertomo-

graphisch auch keine Dichteänderung feststellbar gewesen.

Eine Hydronephrose konnte gut von einer Pyonephrose unterschieden werden, beide Veränderungen wurden in 80% der Fälle richtig erkannt. Die gute Abgrenzbarkeit bei den Veränderungen voneinander auf Grund ihrer unterschiedlichen Dichte sowie ihre gute Darstellbarkeit durch die CT wird auch von Heuser und Mitarb. (28) beschrieben. Negativ beeinflusst wird das Ergebnis durch zwei nicht erkannte Fälle einer Harnstauungsniere, wobei der zeitliche Abstand zwischen computertomographischer Untersuchung und bioptischer Diagnosesicherung einmal 9 Tage, im andern Fall vier Wochen betrug. Es ist zumindest denkbar, daß zum Zeitpunkt der CT-Untersuchung die Veränderung noch nicht bestanden hat. Berücksichtigt man diese Tatsache, so würde sich bei der Diagnose einer Hydro- oder Pyonephrose eine Sensitivität von 90% oder 100% ergeben.

Eine frische Pyelonephritis wurde durch Sektion bei zwei Patienten festgestellt. Bei beiden fand die computertomographische Untersuchung etwa zwei Wochen vor dem Tode statt und erbrachte ein unauffälliges Ergebnis.

Beim Vergleich von Computertomographie und Ausscheidungsurographie zeigte sich, daß eine Harnstauungsniere mit gleicher Sicherheit von beiden Methoden diagnostiziert werden konnte. In Übereinstimmung mit anderen Untersuchern erscheint es deshalb gerechtfertigt, die AUG als orientierende Untersuchungsmethode vor der Computertomographie durchzuführen (28). Die CT ermöglicht es jedoch, im gleichen Untersuchungsgang Nachbarorgane mitzubeurteilen (28), sowie Veränderungen, die eine Harnstauung verursachen, in einigen Fällen nachzuweisen. Durch eine zusätzliche computertomographische Untersuchung des kleinen Beckens konnte die Ursache für einen Harnstau bei 3 von 4 Patienten festgestellt werden.

Nebennierenerkrankungen, die sich nicht durch Veränderungen von Größe und Form des Organs manifestieren, bleiben computertomographisch unerkannt. Die Größe normaler Nebennieren ist variabel (24, 36, 41).

Umschriebene Veränderungen wie Adenome und Karzinome, lassen sich gut schon ab einer Größe von 10-12 mm Durchmesser darstellen (36). Die Treffsicherheit wird dabei von manchen Untersuchern mit 90-95% angesetzt (24). In der eigenen Arbeit konnten, wenn auch an einem kleinen Kollektiv von 18 Patienten in allen zehn Fällen unauffällige Organe wie auch in allen acht Fällen Tumoren richtig diagnostiziert werden. Es ergibt sich damit eine Spezifität, Sensitivität und Treffsicherheit von jeweils 100%.

Die Aussagen von Haertel und Mitarb. (24), wonach eine exakte Bestimmung der Dignität von Nebennierentumoren schwierig sei, wurde im vorliegenden Untersuchungsgut bestätigt.

Der Vergleich von Computertomographie und Ausscheidungsurographie muß mit Einschränkungen betrachtet werden, da bei letzterer nur indirekte Hinweise auf das Vorliegen einer Erkrankung der Nebennieren geliefert werden. Nach Ansicht von Hübener und Mitarb. (31) können im Ausscheidungsurogramm Nebennierentumoren ab 25 mm Durchmesser häufig diagnostiziert werden. Die Anzahl der untersuchten Patienten ist hier zu klein, um diese Aussage verifizieren zu können. Einerseits wurden zwei von vier Tumoren durch die Ausscheidungsurographie erkannt, andererseits kam ein etwa 8 x 6 cm großer Tumor nicht zur Darstellung. Auch die Angiographie zeigte sich der Computertomographie unterlegen. Nur bei zwei von drei Patienten mit Nebennierentumoren lieferte sie einen richtig-positiven Befund und erreichte damit nicht die Treffsicherheit der CT, die alle Veränderungen diagnostizierte. Hier könnte sich die Ansicht von Haertel und Mitarb. (24) bestätigen, die die Computertomographie als primäre

Röntgendiagnostik der Nebenniere, in der Regel unter Verzicht auf die Angiographie, sehen.

Erkrankungen des Retroperitoneums wie Lymphknotenvergrößerungen verschiedener Genese, Metastasen, Primärtumoren, Aneurysmen der Bauchaorta oder von der Wirbelsäule ausgehende Prozesse sind der Computertomographie gut zugänglich. Die Computertomographie bietet die Möglichkeit, diese Erkrankungen insbesondere in ihrer Ausdehnung und Lokalisation besser zu bestimmen als andere Methoden. Einige Untersucher sehen die CT als Methode der Wahl bei der Diagnostik eines abdominalen Aortenaneurysmas (9, 20). König und Mitarb. (38) vertreten eine Indikation der CT unter anderem bei aneurysmatischen Knochenzysten des Stammskeletts. Eine solche Veränderung wurde auch in ihrer Ausdehnung in den Retroperitonealraum und von der Wirbelsäule ausgehend erkannt, artdiagnostisch jedoch nicht richtig beschrieben. Wenn sich Sklerosierungen der Bauchaorta nachweisen ließen, so erscheint dies nicht besonders erwähnenswert, da sich diese Veränderungen auch auf üblichen Röntgenaufnahmen abzeichnen.

Lymphknotenvergrößerungen kommen im Computertomogramm schon ab einer Größe von etwa 1-2 cm Durchmesser zur Darstellung (45), während die Sonographie häufig erst größere Veränderungen gut erkennt (76). Lymphographisch sind hingegen nicht nur Größen- sondern auch Strukturveränderungen nachweisbar, die computertomographisch nicht erfaßt werden (56).

In der vorliegenden Studie konnten alle bioptisch nachgewiesenen Erkrankungen des Retroperitonealraumes (n = 20), soweit es sich nicht um bereits in vorangegangenen Abschnitten behandelte Organveränderungen handelte, auch computertomographisch dargestellt werden, was einer Sensitivität von 100% entspricht. Richtige Artdiagnosen, besonders wenn Lymphknotenmetastasen vermutet wurden, konnten meist nur in Kenntnis der Klinik oder der Grunderkrankung gestellt werden, in der vorliegenden Arbeit

in 90% der Fälle.

Ein besonderes Einsatzgebiet für die CT stellen die Erkrankungen mit bevorzugtem Lymphknotenbefall des Retroperitoneums, wie Lymphome, Teratome, Nierenkarzinome usw. dar, die bereits therapeutisch angegangen wurden. Hier ergeben sich computertomographisch schon frühzeitig Hinweise auf einen Behandlungserfolg oder Rezidive. So war es im vorliegenden Kollektiv möglich, mit einer Sicherheit von 100% das Wiederauftreten maligner Prozesse nach Therapie auszuschließen.

Wiederum muß dabei erwähnt werden, daß das Ergebnis auf einer sehr kleinen Patientenzahl basiert. Bei einem Patienten ließ sich anhand mehrerer computertomographischer Untersuchungen postoperativ und während einer zytostatischen Therapie der Wert der Verlaufskontrolle retroperitonealer Erkrankungen, insbesondere nach Therapie, dennoch recht gut demonstrieren. Hier erfolgte eine kontinuierliche Kontrolle der Restausdehnung eines operierten und zytostatisch behandelten Rhabdomyosarkoms. Die Befunde konnten in einer erforderlich gewordenen Zweitoperation dann auch bestätigt werden.

Ein Vergleich mit anderen Untersuchungsmethoden muß hier ausbleiben, da nur in jeweils zwei Fällen zusätzlich zum Computertomogramm eine Lymphographie und eine Angiographie durchgeführt wurde. Die Zahlen sind daher zu klein, um vergleichende Aussagen zu ermöglichen. Zudem handelte es sich mit der Feststellung vergrößerter retroperitonealer Lymphknoten und von Aortenaneurysmen um Befunde, die gut von beiden Untersuchungsverfahren zu diagnostizieren sind.

Im Bereich des übrigen Abdomens konnten krankhafte umschriebene Veränderungen (n = 5), die nicht von Organen des Oberbauches ausgingen, gut diagnostiziert werden. Die Sensitivität an dem kleinen Patientengut betrug 100%. Die Lage dieser Prozesse - es handelte sich jedesmal um eine maligne Neoplasie - innerhalb des Abdomens sowie die Ausdehnung konnte durch die CT mit großer Genauigkeit be-

schrieben werden, wie es auch möglich war, etwaige Überschreitungen von Organstrukturen sowie eine Infiltration oder Abgrenzung von anderen Organen festzustellen. Insoweit besteht Übereinstimmung mit bereits oben erzielten Ergebnissen.

5. Zusammenfassung

Es wurde die diagnostische Treffsicherheit der Computertomographie bei Erkrankungen des Oberbauches und des Retroperitoneums anhand bioptisch gesicherter Untersuchungsergebnisse bei 164 Patienten überprüft. Gleichzeitig erfolgte ein Vergleich mit anderen bei den jeweiligen Organen am häufigsten durchgeführten nichtinvasiven Untersuchungsmethoden.

Die Computertomographie erwies sich zuverlässig bei der Diagnostik umschriebener Erkrankungen der Organe des Abdomens und Retroperitonealraumes. Die Treffsicherheit betrug hier im einzelnen bei der Leber 83%, der Gallenblase und den ableitenden Gallenwegen 77%, der Bauchspeicheldrüse 91%, der Milz 100%, den Nieren 83%, den Nebennieren sowie sonstigen retroperitonealen Erkrankungen 100%, bei den wenigen nicht organzugehörigen Erkrankungen des Bauchraumes ebenfalls 100%.

Diffuse Erkrankungen konnten nicht mit der gleichen Treffsicherheit diagnostiziert werden. Hier betrug der Prozentsatz bei der Leber 34%, der Gallenblase 38%, der Bauchspeicheldrüse 59%, den Nieren 71%.

Vergleicht man mit anderen Untersuchungsverfahren, so zeigte sich zwischen Computertomographie und Sonographie bei der Diagnose fokaler Lebererkrankungen computertomographisch eine gering höhere Sensitivität und ein deutlich höherer Anteil richtiger Artdiagnosen. Durch die Szintigraphie konnten ebensooft umschriebene Leberveränderungen festgestellt werden wie durch die Computertomographie, während die Szintigraphie in der Spezifität und in der Diskrimination unilokulärer und multilokulärer umschriebener Prozesse der CT unterlegen war. Bei diffusen Leberprozessen war die Computertomographie der Sonographie und der Szintigraphie gering unterlegen.

Gallenblasen- und Gallengangskonkremente wurden im Vergleich der einzelnen Untersuchungsmethoden am sichersten durch die endoskopisch retrograde Cholangiographie diagnostiziert, gefolgt von der Computertomographie, die hier in der Sicherheit der Diagnosestellung deutlich vor der Sonographie und der Cholangiocholezystographie lag. Dies zeigte sich ebenso bei der Unterscheidung eines mechanischen von einem nicht mechanischen Ikterus. In der Differentialdiagnostik des Ikterus betrug für die CT die Sensitivität 95%, die Spezifität 100%. In 92% der Fälle konnte die Höhe der biliären Obstruktion und in 72% deren Ursache festgestellt werden. Wie oben erwähnt, konnten umschriebene Pankreaserkrankungen in einem besonders hohen Prozentsatz richtig diagnostiziert werden. Im Vergleich lag das Ergebnis etwas über denjenigen von Sonographie und Angiographie.

Bei Nierenerkrankungen war nur ein Vergleich mit der Ausscheidungsurographie möglich. Während diese der Computertomographie bei der Diagnose umschriebener Veränderungen gering unterlegen war, konnte sie nicht herdförmige Erkrankungen mit der gleichen Sicherheit diagnostizieren.

Bei den übrigen Organen war ein Vergleich mit anderen Untersuchungsverfahren entweder nicht möglich oder die Kollektive zu klein, um einen solchen zu rechtfertigen.

Anhand der vorliegenden Untersuchung hat sich die Computertomographie bewährt bei Erkrankungen, die zu einer umschriebenen Veränderung der Organ-Struktur führen. Hier ist sie anderen Untersuchungsmethoden häufig nicht nur in der Treffsicherheit, sondern auch im Erstellen einer richtigen Artdiagnose sowie einer exakten Lokalisation und Größenbeschreibung des krankhaften Prozesses überlegen.

Den umfassenden Überblick über den gesamten Querschnitt des Körpers und somit die Möglichkeit, im gleichen Untersuchungsgang mehrere Organe zu erfassen und auch ausge-

dehnte pathologische Prozesse beschreiben zu können, gewährleistet die Computertomographie wie keine andere der mit ihr verglichenen Untersuchungsmethoden.

6. Literatur

1. Aiginger, P., K. Atefie, C. Scherak, H. Seyfried, A. Wolf, R. Höfer: Leberszintigraphie bei diffusen Leberparenchymerkrankungen. Fortschr. Röntgenstr. 123: 121-125, 1975.
2. Alfidi, R.J., J.R. Haaga, T.R. Havrilla, R.G. Pepe, S.A. Cook: Computed tomography of the liver. Am. J. Roentgenol. 127: 69-74, 1976.
3. Anderson, J.C., R.K. Harned: Gray scale ultrasonography of the gallbladder: An evaluation of accuracy and report of additional ultrasound signs. Am. J. Roentgenol. 129: 975-977, 1977.
4. Arnon, S., C.J. Rosenquist: Gray scale cholecystosonography: An evaluation of accuracy. Am. J. Roentgenol. 127: 817-818, 1977.
5. Baert, A. L., G. Marchal, B. Staelens, Y. Coenen: Evaluation of renal space occupying lesions. Fortschr. Röntgenstr. 126: 285-291, 1977.
6. Baert, A.L., Marchal, G. Wilms, W. van Dookken: Vergleich Computertomographie und Ultraschall bei Nierenerkrankungen. Röntgenblätter 31: 641, 1978.
7. Bassano, D.A., C.C. Chamberlain, J.M. Mozley et al.: Physical performance and dosimetric characteristics of the Δ - scan whole body- brain scanner. Radiology 123: 455-462, 1977.
8. Biello, D.R., R.G. Levitt, B.A. Siegel, S.S. Sagel, R.J. Stanley: Computed tomography and radionuclide imaging of the liver: A comparative evaluation. Radiology 127: 159-163, 1978.

9. Brecht, G., K. Lackner, Th. Brecht, P. Thurn: Das Aortenaneurysma im Computertomogramm. Fortschr. Röntgenstr. 130: 163, 1979.
10. Bryan, P.J., W.M. Dinn, Z.D. Grossmann et al.: Correlation of computed tomography, gray scale ultrasonography and radionuclide imaging of the liver in detecting space- occupying processes. Radiology 124: 387-393, 1977.
11. Bücheler, E., A. Dux, P. Thurn: Die Röntgendiagnostik der primären retroperitonealen Tumoren. Fortschr. Röntgenstr. 107: 735, 1977.
12. Clar, H.-E., W.J. Bock, H.C. Nasher, L. Gerhard, R. Flossdorf: Computertomographische und morphologische Befunde bei Hirninfarkten und intrazerebralen Hämatomen unter besonderer Berücksichtigung gleicher Schnittebenen. Fortschr. Röntgenstr. 132: 118-123, 1980.
13. Dewbury, K.C., A.E.A. Joseph, S. Hayes, C. Murray: Ultrasound in the evaluation and diagnosis of jaundice. Brit. Journ. of Radiol. 52: 276-280, 1979.
14. Fiegler, W., M. Friedrich, R. Sörensen: Der Wert der Sonographie in der Diagnostik renaler raumfordernder Prozesse. Fortschr. Röntgenstr. 122: 99-103, 1975.
15. Fiegler, W., O.H. Wegener, K. Hartmann, R. Felix: Computertomographie und Sonographie, Vergleichsstudie bei Erkrankungen des Oberbauches und Retroperitonealraumes. Fortschr. Röntgenstr. 132,2: 262-271, 1980.
16. Foley, W.D., E.T. Stewart, T.L. Lawson, J. Geenan, J. Loguidice, L. Maher, G.F. Unger: Computed tomography, ultrasonography and endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the diagnostic of pancreatic disease: A comparative study. Gastrointest. Radiol. 5: 29-35, 1980.

17. Galanski, M., B.M. Cramer, H. Vetter: Validity of computerized tomography in adrenal disease. Computertomographie 1: 11-16, 1981.
18. Gawler, J., J.N. Bull and G.H. Duboulay: Computer-assisted tomography. Its place in investigation of suspected intracranial tumors. Lancet 2: 419-423, 1974.
19. Goldberg, B.B., K. Harris, W. Brocker: Ultrasound and radiographic cholecystography. Radiology 111: 405-409, 1974.
20. Gomes, M.N. H.G. Hakkal, D. Schellinger: Ultrasonography and CT scanning: a comparative study of abdominal aortic aneurysms. J. Comp. Assist. Tomogr. 2: 99-110, 1978.
21. Gosink, B.B., S.K. Lemon, W. Scheible, G.R. Leopold: Accuracy of ultrasonography in diagnosis of hepatocellular disease. Am. J. Roentgenol. 133: 19-23, 1979.
22. Grossmann, Z.D., B.W. Wistow, P.J. Bryan et al.: Radionuclide imaging, computed tomography, and gray scale ultrasonography of the liver. A comparative study. J. Nucl. Med. 18: 327-332, 1977.
23. Haaga, J.R., R.J. Alfidi, M.G. Zeich et al.: Computed tomography of the pancreas. Radiology 120: 589-595, 1976.
24. Haertel, M., P. Probst, J. Bollmann, F. Zingg, W.A. Fuchs: Computertomographische Nebennierendiagnostik. Fortschr. Röntgenstr. 132: 31-36, 1980.

25. Haertel, M., Ch. Fretz, W.A. Fuchs: Zur computertomographischen Diagnose der Echinokokkose. Fortschr. Röntgenstr. 133: 164-170, 1980.
26. Havrilla, T.R., J.R. Haaga, R.J. Alfidi, N.E. Reich: Computed tomography and obstructive biliary disease. Am. J. Roentgenol. 128: 765-768, 1977.
27. Havrilla, T.R., N.E. Reich, J.R. Haaga, F.E. Seidelmann, A.M. Coopermann, R.J. Alfidi: Computed tomography of the gallbladder. Am. J. Roentgenol. 130: 1056-1059, 1978.
28. Heuser, L., G. Friedmann, U. Mödder, M. Bischofsberger, J. Heising: Diagnose und Differentialdiagnose raumfordernder Prozesse der Nieren im Computertomogramm. Röntgenblätter 30: 479-489, 1977.
29. Hounsfield, G.N.: Computerized transverse axial scanning (tomography). Description of system. Brit. J. Radiol. 46: 1016-1022, 1973.
30. Hübener, K.-H., W.G.H. Schmitt: Die computertomographische Diagnostik von Abszessbildungen. Fortschr. Röntgenstr. 130: 53, 1979.
31. Hübener, K.-H., St. Grehn, K. Schulze: Indikationen zur computertomographischen Nebennierenuntersuchung. Leistungsfähigkeit, Stellenwert und Differentialdiagnostik. Fortschr. Röntgenstr. 132,1: 37-44, 1980.
32. Husband, J.E., H.B. Meire, L. Kreel: Comparison of ultrasound and computer-assisted tomography in pancreatic diagnosis. Brit. J. Radiol. 50: 855-862, 1977.

33. Janson, R. , K. Lackner, K.J. Paquet, M. Thelen, P. Thurn: Computertomographische und angiographische Synopsis histologisch gesicherter intrahepatischer Raumforderungen. Fortschr. Röntgenstr. 132: 658-665, 1980.
34. Jaschke, W., G.v. Kaick, H. Palmtag: Vergleich der Wertigkeit von Echographie und Computertomographie bei der Diagnostik raumfordernder Prozesse der Nieren. Fortschr. Röntgenstr. 132: 145, 1980.
35. Joseph, A.E.A., K.C. Dewbury, P.G. Mc Guire: Ultrasound in the detection of chronic liver disease. Brit. J. Radiol. 52: 184-188, 1979.
36. Karstaedt, N., S.S. Sagel, R.J. Stanley et al.: Computed tomography of the adrenal gland. Radiology 129: 723-730, 1978.
37. Kaude, J.V., O.R. Cohen, P.G. Wright: Ultraschalldiagnostik bei Erkrankungen des Leberparenchyms. Radiologe 20: 347-354, 1980.
38. König, R., G.v. Kaick, A. Braun: Der Beitrag der Computertomographie für die Beurteilung raumfordernder Prozesse und Mißbildungen im Bereich des Skelettsystems. CT - Sonographie 3: 25-31, 1983.
39. Koischwitz, D., H. Frommhold, P. Brühl: Die Treffsicherheit der Sonographie in der Diagnostik von Nierenerkrankungen. RöFo 127: 97-106, 1977.
40. Koppers, B.: Gray scale Sonographie der Gallenblase und Gallenwege, insbesondere bei negativem Cholezystoradiogramm. Radiologe 18: 268-273, 1978.

41. Korobkin, M., E.A. White, H.Y. Kresel, A.A. Moss, J.P. Montagne: Computed tomography in the diagnosis of adrenal disease. Am. J. Roentgenol. 132: 231-238, 1979.
42. Kremer, H., A. Gebauer, U. Scherer u.a.: Sonographische und computertomographische Pankreasdiagnostik im Vergleich. Verh. Dtsch. Ges. Inn. Med. 84: 1028-1031, 1978.
43. Lackner, K., H. Frommhold, H. Grauthoff, U. Mödder, L. Heuser, G. Braun, R. Buurman, K. Scherer: Wertigkeit der Computertomographie und der Sonographie innerhalb der Pankreasdiagnostik. Fortschr. Röntgenstr. 132: 509-513, 1980.
44. Lackner, K., D. Koischwitz, R. Felix u.a.: Vergleich zwischen Computertomographie und Ultraschall bei abdominellen und renalen Raumforderungen. Röntgenbl. 31: 123-134, 1978.
45. Lackner, K., L. Weißbach, J. Boldt, K. Scherholz, G. Brecht: Computertomographischer Nachweis von Lymphknotenmetastasen bei malignen Hodentumoren. Fortschr. Röntgenstr. 130: 636, 1979.
46. Lammer, J.H., H. Lepuschütz, W.D. Sager, P. Kratchovil, G. Brandstätter, G. Zalaudek: ERCP und CT in der Diagnostik von chronischer Pankreatitis, Pseudozysten und Pankreaskarzinom; ein Vergleich. Röntgenbl. 33: 602-611, 1980.
47. Levitt, R.G., G.G. Geisse, S.S. Sagel, R.J. Stanley et al.: Complementary use of ultrasound and computed tomography in studies of the pancreas and kidney. Radiology 126: 149-152, 1978.

48. Levitt, R.G., S.S. Sagel, R.J. Stanley, R.G. Jost:
Accuracy of computed tomography of the liver. Am. J.
Roentgenol. 128: 579-590, 1977.
49. Levitt, R.G., S.S. Sagel, R.J. Stanley, R.G. Jost:
Accuracy of computed tomography of the liver and
biliary tract. Radiology 124: 123-128, 1977.
50. Lissner, J., U. Scherer: Der Wert der Computertomo-
graphie bei Leber- und Milzerkrankungen. Röntgen-Bl.
32: 1-14, 1979.
51. Messina, B.K.: Cranial computerized tomography. Arch.
Neurol. 34: 602-607, 1977.
52. Moedder, U., C. Friedmann, E. Bücheler et al.: Wert
und Ergebnisse der Computertomographie bei Pankreas-
erkrankungen. Fortschr. Röntgenstr. 130: 57, 1979.
53. Neiman, H.L., R.A. Mintzer: Accuracy of biliary duct
ultrasound: comparison with cholangiography. Am. J.
Roentgenol. 129: 979-982, 1977.
54. Panaro, V.A., G.J. Alker jr., S. Joung, E.V. Leslie:
Efficiency of computed tomography of the abdomen -
early results. Computed tomography Vol. 2: 21-26, 1978.
55. Pohl, G., G. Galvan, P. Haas: Das szintigraphische
Bild der Leberzirrhose. Wien. klin. Wschr. 85:
812-814, 1973.
56. Rehnitz et al.: Computertomographie des Thorax und
Abdomens. Zeitschr. f. Allgemeinmed. 19: 1276 -1284,
1980.

57. Ruiz, R., H. Teyssou, N. Fernandez, J.P. Carrez, M. Gortchakoff, G. Manteau, P.M. Ter-Davtian, J.P. Tessier: Ultrasonic diagnosis of primary carcinoma of the gallbladder: A review of 16 cases. J. Clin. Ultrasound 8: 489-495, 1980.
58. Sagel, S.S., R.J. Stanley, R.G. Levitt, G. Geisse: Computed tomography of the kidney. Radiology 124: 359-370, 1977.
59. Sager, W.D., D. zur Nedden, H. Lepuschütz et al.: Computertomographische Diagnostik der Pankreatitis und des Pankreaskarzinoms. Computertomographie 1: 52-58, 1981.
60. Sauer, R., R. Friedrich, H. Fahrländer: Zur Diagnostik chronischer Lebererkrankungen mit Hilfe der Radiokolloid-Szintigraphie. Fortschr. Röntgenstr. 119: 175-184, 1980.
61. Scherer, U.: CT- Diagnostik des Oberbauches. Medizintechnik 98: 80-82, 1978.
62. Scherer, U., U. Büll, R. Rothe, J. Eisenburg, F.W. Schildberg, P. Meister, J. Lissner: Computerized tomography and nuclear imaging of the liver. Eur. J. Nucl. Med. 3: 71-80, 1978.
63. Scherer, U., R. Rothe, J. Eisenburg et al.: Diagnostic accuracy of CT in circumscript liver disease. Am. J. Roentgenol. 130: 711, 1978.
64. Scherer, U., M. Weinzierl, R. Sturm, F.W. Schildberg, M. Zrenner, J. Lissner: Computed tomography in hydatid disease of the liver: A report on 13 cases. J. Comp. Assist. Tomogr. 2: 612-617, 1978.

65. Schneekloth, G., M. Jaeger: Bedeutung der Sonographie bei der Abklärung einer unklaren Cholestase. Schweiz. med. Wschr. 109: 517, 1979.
66. Schultz, E., R. Felix, K. Lackner, H.-D. Bergeder, P. Thurn: Abbildungseigenschaften der Computertomographie. Fortschr. Röntgenstr. 130: 479, 1979.
67. Sheedy, P.F.II, D.H. Stephens, R.R. Hattery et al.: Computed tomography of the body: Initial clinical trial with the EMI prototype. Am. J. Roentgenol. 127: 23-51, 1976.
68. Stanley, R.J., S.S. Sagel, R.G. Levitt: Computed tomography of the body: Early trends in application and accuracy of the method. Am. J. Roentgenol. 127: 53-67, 1976.
69. Stephens, D.H., Sheedy, P.F.II, R.R. Hattery, R.L. Mc Carty: Computed tomography of the liver. Am. J. Roentgenol. 128: 579-590, 1977.
70. Takao, R., Y. Amamoto, N. Matsunaga, T. Tasaki, S. Kakomoto, M. Ito, H. Fujii, S. Futagawa, I. Sekine: Computed tomography of multicystic kidney. J. Comp. Assist. Tomogr. 4: 548-549, 1980.
71. Thomas, I.L., M.E. Bernardino: Segmental biliary obstruction: Its detection and significance. J. Comp. Assist. Tomogr. 4 (6): 853-859, 1980.
72. Toombs, B.D., C.M. Sandler, P.M. Conoley: Computed tomography of the nonvisualising gallbladder. J. Comp. Assist. Tomogr. 5 (2): 164-168, 1981.
73. Triller, L.: Sonographische Diagnostik des Pankreas. Radiologie 18: 255, 1978.

74. Triller, L., H. Klauser: Die aktuelle Wertigkeit der Sonographie in der Pankreasdiagnostik. CT - Sonographie 3: 42-48, 1983.
75. Weisberg, L.A., C. Nice, M. Katz: Cerebral computed tomography. Saunders, London: 53 ff, 1978.
76. Yeh, H.C., Wolf, B.S.: Ultrasonography and computed tomography in the diagnosis of homogenous masses. Radiology 123: 425, 1977.
77. Yeh, H.C.: Ultrasonography and computed tomography of the gallbladder. Radiology 133: 167, 1979.

Herrn Prof. Dr. med. J. Lissner, Direktor der Radiologischen Klinik und Poliklinik der Universität München im Klinikum Großhadern, danke ich für die Ermöglichung dieser Studie.

Mein besonderer Dank gilt Frau Prof. Dr. med. U. Scherer, ehemals Oberärztin der Radiologischen Klinik und Poliklinik der Universität München, für ihre ständige Betreuung und hilfreiche Unterstützung bei dieser Arbeit.

Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Prof. Dr. med. M. Eder, Vorstand des Pathologischen Institutes der Universität München, Herrn Prof. Dr. med. G. Heberer, Direktor der Chirurgischen Klinik der Universität München, Herrn Prof. Dr. med. J. Eisenburg, Oberarzt der Medizinischen Klinik II der Universität München im Klinikum Großhadern, für die freundliche Überlassung der bioptischen Untersuchungsergebnisse.

Herrn Prof. Dr. med. U. Büll und Herrn Dr. med. A. Gebauer von der radiologischen Universitätsklinik München danke ich für die Überlassung der szintigraphischen und sonographischen Untersuchungsergebnisse.

Mein Dank gilt ferner den Leitern der Haunerschen Kinderklinik, der Medizinischen Poliklinik der Universität München, der Medizinischen Klinik Innenstadt, der Urologischen Klinik und Poliklinik der Universität München, der Orthopädischen Klinik der Universität München, der Medizinischen Abteilung des Krankenhauses München-Schwabing und dem Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München sowie ihren Mitarbeitern für die Einsichtnahme in Krankenblätter und Untersuchungsergebnisse.

Verschiedenen niedergelassenen Ärzten danke ich für die Zusendung von Befunden und Verlaufsbeobachtungen bei Patienten.

Den Mitarbeitern in den einzelnen Archiven möchte ich meinen Dank für ihre große Hilfsbereitschaft aussprechen.

Frau E. Michel danke ich für das Schreiben des Manuskriptes.

Lebenslauf

Name: Quitterer Gerald Hans Eduard

geboren: 18. 02. 56

in: Eggenfelden, Kreis Rottal-Inn

Konfession: römisch-katholisch

Staatsangehörigkeit: deutsch

Familienstand: verheiratet seit 14. 01. 77

3 Kinder (1975, 1981, 1982)

Wohnsitz: Karl-Rolle-Str. 9 1/6, 8330 Eggenfelden

Beruf: Arzt

Ausbildung:

1962-1966 Volksschule Gangkofen

1966-1975 Neusprachliches Gymnasium Eggenfelden

1975-1981 Studium der Humanmedizin an der

Ludwig-Maximilians-Universität München

1981 Staatsexamen am 13./21. Oktober in München

1981 Approbation als Arzt am 26. Oktober

Berufliche Tätigkeit:

1981-1982 Assistent in der Allgemeinpraxis

Dr. med. H. Greulich, Gangkofen

1982-1983 Assistent der chirurgischen Abteilung

des Kreiskrankenhauses Eggenfelden

seit Mai 1983: Assistent der gynäkologisch-geburtshilflichen Abteilung des Kreiskrankenhauses
Eggenfelden

